PRESENTED
16 AUG 1939
ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME LXXVIII

Fascicolo II

(Con 7 Tavole fuori testo)

MILANO

Giugno 1939 (XVII)

CONSIGLIO DIRETTIVO PEL 1939.

Presidente: Brizi Prof. Comm. Ugo, *Largo Rio de Janeiro, 5* (1938-39).

Vice-Presidenti:
- Parisi Dott. Bruno, *Museo Civico di Storia Naturale* (1939-40).
- Grill Prof. Emanuele, *Museo Civico di Storia Naturale* (1938-39).

Segretario: Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1938-39).

Vice-Segretario: Desio Prof. Cav. Ardito, *Via privata Livorno 3* (1939-40).

Archivista: Mauro Ing. Gr. Uff. On. Francesco, *Piazza S. Ambrogio 14* (1938-39).

Consiglieri: (1938-39)
- Airaghi Prof. Cav. Uff. Carlo, *Via Podgora 7.*
- Ferri Dott. Giovanni, *Via Volta, 5.*
- Micheli Dott. Lucio, *Via Carlo Goldoni, 32.*
- Nangeroni Prof. Libertade, *Piazza Bernini, 4.*
- Scortecci Prof. Cav. Giuseppe, *Museo Civico di Storia Naturale.*
- Traverso Prof. Cav. G. B., *R. Scuola di Agricoltura.*

Cassiere: Sig. Leopoldo Ceresa, *Via Dario Papa, 21* (1939).

Bibliotecario: Dora Setti.

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3-5;	anno	1868-71.
»	V.	»	1;	anno	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-2;	»	1929-1937.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani, 11 — 1939

ISTITUTO DI ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIR. DAL PROF. SILVIO RANZI

Claudio Barigozzi

LA BIOLOGIA DI ARTEMIA SALINA Leach STUDIATA IN AQUARIO

(Morfologia e velocità dello sviluppo)

Introduzione

Il primo interesse destato da *Artemia salina* Leach, sui ricercatori del secolo scorso fu originato dalla sua variabilità somatica e dalla sua duplice modalità di riproduzione, per partenogenesi e per anfigonia. I lavori più vecchi (Joly Schmankewitsch, Samter e Heymons) hanno affrontato il problema da un punto di vista puramente descrittivo, ed hanno anche emesso delle ipotesi che si sono dimostrate false.

Infatti Joly (1840) interpretò la assenza di maschi come indice di ermafroditismo degli individui delle saline di Villeroy e Schmankewitsch (1875-77) dimostrata la variabilità somatica di *Artemia* fu condotto a credere che l'influsso della salsedine fosse da ritenersi il fattore che differenziò il genere *Branchypus* dal genere *Artemia.*

Spettò a von Siebold (1872-77) e a Artom (1906) il merito di dimostrare sperimentalmente che l'*Artemia* è partenogenetica o anfigonica (e non ermafrodita) e che le sue variazioni somatiche prodotte dalla salsedine non possono significare alcun passo verso la differenziazione delle Artemie in *Branchypus* o viceversa.

Un periodo nuovo per lo studio di questo crostaceo è rappresentato dalle ricerche citologiche, che, per merito di Brauer e di Artom (oltre ai piccoli contributi di Fries e Petrunkewilsch), chiarirono completamente le differenze cromosomiche per le quali la partenogenesi si distingue dall'anfigonia.

Non riassumerò le conclusioni raggiunte, perchè le ritengo abbastanza conosciute (v. anche i miei lavori del 1935), ma rileverò solo che fino a questo momento solo pochi A. A. tentarono di allevare sperimentalmente le Artemie.

Non sappiamo con esattezza come v. SIEBOLD risolse il problema dell'alimentazione dei suoi allevamenti a Monaco, ma consta che non molti furono adulti che raggiunsero la maturità sessuale. Invece ARTOM riferisce di aver tentato l'allevamento mediante l'alimentazione con *Somatose* (estratto di carne « solubile » in acqua) e cioè con una dieta essenzialmente proteica. Egli non impiantò tuttavia un completo allevamento, perchè partì da *metanauplius* già cresciuti (nei quali si riconoscevano già i caratteri sessuali secondari) che raggiunsero con grande lentezza la maturità sessuale. Infatti le uova maturarono un mese dopo la comparsa dei caratteri sessuali secondari, mentre è possibile (come dimostrerò) avere in un solo mese tutto quanto lo sviluppo.

ARTOM (1906-1911) mise in evidenza anche un nuovo fenomeno (di carattere schiettamente genetico) che, col nome poliploidismo, costituisce una delle più diffuse (nel regno vegetale) fra le mutazioni di genoma. Avendo dimostrato che le Artemie di Cagliari sono diploidi e quelle di Capodistria poliploidi (tetraploidi), allevò nel 1911, ambedue le forme senza dare notizie particolareggiate sul metodo seguito. Trovandosi a Cagliari, egli nutrì le Artemie con acqua proveniente dalle saline contenenti nitrati di *Dunaliella* che serve egregiamente come alimento: però egli non ha coltivato la *Dunaliella* per nutrire le *Artemie*.

Nel 1915 ABONYI allevò, pare su larga scala Artemie di Portorose, ma non riferisce alcun dato sullo sviluppo e sulla alimentazione, rimandando ai lavori di BRECKNER (1900-09), che non vengono riassunti e che non mi riuscì di trovare.

Da tale anno le ricerche su *Artemia salina* sono quasi esclusivamente dovute ad ARTOM e alla sua scuola (STELLA, BARIGOZZI) e dedicate al problema delle correlazioni fenotipiche del poliploidismo, studiate prevalentemente sulle forme embrionali (1926), generalmente esaminando materiale raccolto in massa nelle saline e non proveniente da allevamenti. Questo fatto fu determinato, in gran parte, dalla convinzione di ARTOM che le varie popolazioni selvatiche dovessero essere considerate come cariotipicamente pure, e cioè o diploidi o tetraploidi.

Gajewskaja (1923) non dice con quale metodo abbia allevato le Artemie di Sebastopoli per le sue ricerche di mutazionismo con raggi Röntgen.

Nel 1925 Labbé allevò (non si sa con quale tecnica) Artemie di Croisic, ed ottenne in quattro mesi lo sviluppo, cioè in un tempo quadruplo di quello che le mie ricerche (v. più avanti) hanno dimostrato essere il tempo medio.

Nel 1931 Gross invece studiò Artemie di Margherita di Savoia, su materiale allevato a Berlino, giungendo allle seguenti conclusioni :

1) Le Artemie di Margherita di Savoia sono in parte diploidi, in parte polipiloidi partenogenetiche.

2) Le Artemie diploidi sono tetraploidi, e octoploidi, e queste corrispondono alle tetrapoidi di Artom, attaccandosi in questo alle affermazioni espresse fin dal 1895 da Brauer.

Queste conclusioni sono state accettate e confermate da me, senza ricorrere ad allevamenti (1934-35).

Il merito di Gross consiste anche nell'aver escogitato una tecnica per l'allevamento delle Artemie, basata sulla cultura di *Clamydomonas* in terreno di Föyn-Schreiber.

Un allevamento analogo a quello secondo Gross non è stato usato da Stella (1933), che, invece, è tornata ai vecchi tentativi di Artom mediante alimentazione con sostanze organiche anzichè con organismi vivi, non riuscendo però a ottenere se non le prime fasi di sviluppo. Stella usò acqua salata, ottenuta nel seguente modo :

$Mg\ SO_4$	11,00
$Na\ Cl$	73,00
$Mg\ Cl_2$	6,8
$K\ Cl$	1,1
$H_2\ O$	1000,00 cmc.

La soluzione nutritiva fu preparata come segue :

100 cmc.	acqua distillata
$^1/_2$ grammo	asparagina
$^1/_2$ »	peptone Witte

Naumann, d'altra parte, (1935), risolse brillantemente l'allevamento di Artemia allevandole in acqua salata artificialmente con sale greggio e nutrendole con *Clamydomonas*, che si svilupparono

in un mezzo costituito da acqua salata con aggiunta di farina di Aringhe all' 1 %. L'A. (che allevò con successo anche *Daphnia magua*) afferma di aver potuto allevare Artemie in massa anche in piccoli bacini all' aperto, ottenendo anche sei generazioni in un'estate ; però non ci fornisce alcun dato preciso sul tempo di sviluppo.

Nelle mie ricerche — iniziatesi nel 1938 — ho riprodotto con successo la cultura di *Clamydomonas* (ricevute da Edimburgo da Berlino, dai Dr. GROSS e BAUER, che vivamente ringrazio) ottenuta su terreno di Schreiber-Föyn. L' unica modificazione da me adottata consiste nell'allevare le Artemie in un mezzo ricchissimo di Flagellati, così da garantire loro una alimentazione continua, mentre GROSS usa introdurre solo ogni qualche giorno un pò di cultura di Flagellati negli allevamenti di Artemie ([1]).

Le ricerche di GROSS — che pure hanno indubbiamente portato un notevole contributo alla possibilità di allevare comodamente Artemie anche lontano dalle saline — non hanno dato nessuna notizia sulla biologia e lo sviluppo di questo Crostaceo.

La esposizione delle ricerche più notevoli compiute su *Artemia salina* (alle quali si aggiungono altre che verranno ricordate nel corso del lavoro) dimostra sufficientemente che la specie è stata profondamente studiata dal punto di vista citosistematico, con metodi prevalentemente descrittivi, mentre la sperimentazione, sia genetica che embriologica o fisiologica generale, non è stata ancora iniziata : infatti il punto di partenza di ogni tentativo sperimentale biologico è l'*allevamento*, che per l'*Artemia* non risulta completamente riuscito, tranne che per le recenti ricerche di GROSS e di NAUMANN le quali non mi consta siano state continuate. L'esame della letteratura può quasi far pensare che l'allevamento sia difficile, ma già un anno fa io ero in grado di affermare che esso riesce assai facilmente, specialmente seguendo le norme di GROSS.

Dopo quanto io comunicavo a questo proposito, (1938) mi si presentò abbastanza promettente la possibilità di iniziare una

---

([1]) Ricorderò brevemente che FLORIS (1934-35) sostiene che le Artemie di Cagliari si nutrono di materiale in decomposizione, ma gli scarsi risultati ottenuti sembrano togliere verisimiglianza al suo asserto.

indagine citogenetica e fenogenetica vera e propria, che effettivamente sta per condurmi a risultati interessanti. Ma prima di impostare qualsiasi problema genetico era necessario raccogliere una quantità di notizie di ordine schiettamente idrobiologico, senza delle quali non è possibile realizzare alcun progresso ulteriore. Lavori di carattere sistematico per conoscere la morfologia di *Artemia salina* non mancano (basterà citare la monografia di DADAY sui Fillopoidi), inoltre, elementi per la conoscenza delle forme di sviluppo sono stati raccolti da ARTOM e STELLA : però una serie di osservazioni sistematiche su materiale sviluppantesi in condizioni di allevamento soddisfacenti non è stata ancora eseguita, perchè i tentativi di ARTOM e STELLA possono essere criticati.

Infatti — come dissi — gli allevamenti di ARTOM non furono fatti su larga scala e furono alimentati o con *Somatose* o con acqua portata dalle saline, che sarà stata presumibilmente ricca di *Dunaliella*, ciò che però non viene esplicitamente detto.

L'alimentazione con una sostanza sintetica, anche altamente nutriente, come è il *Somatose* (estratto di carne solubile in acqua) può dare forse anche buoni risultati, ma poichè non fu offerta a forme assai giovani (perchè ARTOM inizò l'allevamento quando comparivano già i caratteri sessuali secondari) non sappiamo se esso sia adatto a nutrire i nauplii e i metanauplii negli stadi precoci. Comunque lo sviluppo delle Artemie nutrite con *Somatose*, confrontato con i miei dati che saranno poi riferiti, appare enormemente ritardato (più di un mese fra la comparsa dei caratteri sesssuali e la discesa delle uova nell'utero), e ciò non depone a favore delle condizioni di allevamento adottate.

I tentativi con acqua salina ricca di *Dunaliella* o di altri organismi affini non è neppure del tutto scevro di inconvenienti per i seguenti motivi. Quando si raccoglie acqua da una salina, e la si pone in un recipiente con la miriade di organismi planctonici che vi pullulano, non si è certo iniziato un allevamento del plancton stesso, che è assai facile a morire quando le condizioni di luce, di nutrizione ecc. non vengono mantenute come in natura.

Io stesso ho notato come non sia sempre agevole avere delle culture di *Clamydomonas* in perfette condizioni, e come esse spesso muoiano in grande quantità, precipitando al fondo del recipiente in modo da formare una patina verdastra : è necessaria molta

cura ed un mezzo di cultura adatto per avere delle masse di Flagellati in cui non vi siano infezioni bacteriche o di Protozoi.

Ora è chiaro che le acque raccolte dalle saline, dopo breve tempo, ove non si provveda a mantenere buone condizioni di vita per gli organismi che vi si trovano, si trasformeranno facilmente in un vivaio di bacteri o di sostanze in decomposizione; infatti, ogni volta che nei miei allevamenti si è prodotta una qualsiasi alterazione nella cultura dei Flagellati, ho notato una forte mortalità o accrescimento stentato delle Artemie, anche se le condizioni sfavorevoli durarono soltanto poche ore. Si deve dunque concludere che le Artemie si sviluppano regolarmente solo quando vivono in un mezzo privo di sostanze in decomposizione, contrariamente a quanto ritiene la FLORIS; la resistenza ad inquinamenti del terreno di cultura è abbastanza notevole solo a sviluppo inoltrato. Pertanto ritengo che gli allevamenti fatti in un ambiente ricco di sostanze in via di decomposizione non permettano una raccolta di materiale in corso di sviluppo perfettamenie normale.

Gli allevamenti tentati da STELLA sono pure assai lontani dal soddisfare. Infatti essa stessa non dice di aver ottenute forme adulte. L'acqua salata artificialmente, aggiunta ad asparagina e peptone Witte, può aver costituito un mezzo sufficientemente puro di sostanze comunque tossiche, però anche il valore nutritivo assai lontano e diverso da quello del nutrimento naturale a base di Flagellati. Perciò anche alle esperienze della STELLA può essere imputato di essersi svolte in un ambiente non equivalente a quello naturale.

Il metodo di GROSS, da me adottato, ha invece il vantaggio di riprodurre assai da vicino, nel laboratorio, le condizioni nelle quali l'*Artemia* vive in natura.

Data la larga base embriologica che ARTOM ha dato allo studio citogenetico dell'*Artemia*, è chiaro che — volendo portare il problema sul terreno sperimentale — sia necessaria una revisione della embriologia dell'*Artemia*, allevata nelle condizioni *standard* adottate.

Il primo punto, che verrà svolto nelle pagine seguenti, sarà dunque un controllo sommario della storia dello sviluppo di diverse razze geografiche di *Artemia*, mentre successivamente verranno riferiti i tempi richiesti dalle diverse fasi di sviluppo che, nelle ricerche precedenti, si è sempre trascurato di rilevare.

Prima di passare alla esposizione delle mie osservazioni, trovo però necessario di discutere un problema, che io ritengo fondamentale, sia in confronto delle ricerche compiute, sia come guida per quelle da compiere.

ARTOM giunse a ritenere che ogni popolazione di *Artemia* sia costituita da un complesso di individui geneticamente uguali così che quando egli parla di Artemie di Sète intende senz'altro la forma diploide partenogenetica, quando ricorda le Artemie di Cagliari, si riferisce senz'altro alle forme diploide anfigonica, ecc.

Io credo che sia veramente essenziale decidere se ogni salina alberghi proprio una popolazione omogenea o no.

È fuori dubbio che le Artemie di Cagliari sono anfigoniche e che generalmente posseggano 42 cromosomi : però ARTOM trovò una volta un ovocito in via di maturazione che conteneva 42 tetradi anzichè 21 : si può dunque pensare che le Artemie diploidi siano solo le più comuni, ma non costituiscono la totalità della popolazione : non sapendo quante Artemie esaminò ARTOM, non possiamo però farci neppure un'idea della frequenza degli individui tetrapoidi.

Un ragionamento analogo si può fare per le Artemie di Sète : qui ARTOM trovò, è vero, una grande preponderanza di Artemie diploidi, ma descrisse alcune uova con un numero di tetradi assai superiore a 21 (v. fig. 9 *a* e *b* del lavoro pubblicato nel 1931) che egli non interpretò in modo esauriente.

Inoltre nel materiale da lui raccolto non mancarono neppure alcuni maschi.

La Artemie partenogenetiche di Capodistria furono studiate da ARTOM su un materiale non molto numeroso, ma effettivamente non emerse alcun elemento che faccia sospettare una popolazione mista ; però Abonyi ottenne negli allevamenti alcuni maschi.

Mista è certamente la popolazione di Odessa (sebbene non più esaminata dopo SCHMANKEWITSCH, poichè ARTOM ne studiò solo 5 esemplari) con Artemie anfigoniche e partenogenetiche, e indubbiamente — per le osservazioni di GROSS e mie — mista è quella di Margherita di Savoia, dove vivono promiscuamente forme diploidi, tetraploidi e octoploidi, tutte però partenogenetiche.

Tutti questi fatti ci conducono a ritenere che ogni popolazione sia più o meno mista e alla stessa conclusione ci conducono le più diverse osservazioni fatte in questi ultimi anni sulla costituzione genetica di popolazioni selvagge (DOBZHANSKY, 1937).

È dunque logico avere almeno le presunzione che le popolazioni o razze geografiche di Artemia non constino di esemplari tutti appartenenti alla stessa « razza genetica ».

D'altra parte sappiamo — per le classice ricerche di ARTOM — che il poliploidismo porta con sè il gigantismo cellulare, che può, a sua volta, indurre un certo grado di gigantismo somatico: oggi il fenomeno è stato studiato su larga scala (e anche meglio) in specie vegetali, di cui si sono potute isolare discendenze assolutamente pure.

Ci si può allora domandare se, volendo studiare la fenogenetica del poliploidismo, sia giustificato confrontare esemplari non più provenienti da ceppi citogeneticamente conosciuti, ma da popolazioni selvagge di cui non conosciamo solo il tipo cromosomico più diffuso.

Esaminando esemplari provenienti da una salina o allevamenti di uova raccolte in massa, capiterà certo di trovare individui più grandi e meno grandi, a parità di stadio di sviluppo (v. fig. 1 2 e 3); sapendo che differenze dimensionali possono essere indotte tanto da deficienza di nutrizione o fatti patologici diversi, quanto da differenze cariotipiche, data la presunzione che la popolazione non è geneticamente pura, non sarà possibile valutare il significato della varietà dimensionale.

Perciò ritengo che oggi ci manchino ancora gli elementi per affrontare il problema della fenogenetica di *Artemia salina*, quando si voglia intendere per fenogenetica non solo la affermazione vaga che l'assetto cromosomico raddoppiato porta con sè un aumento dimensionale di tutto il soma.

Quando si potrà disporre di nna discendenza pura da genitori conosciuti esattamente nel loro assetto cromosomico, allora il problema potrà essere affrontato, e nessuna specie animale potrà fornire forse dati altrettanto interessanti.

Perciò, tale essendo il mio programma di ricerca, prima di stabilire una completa collezione di ceppi *standard*, trovo necessario conoscere — nelle sue linee generali — la biologia di diverse razze geografiche, nelle condizioni che si sono dimostrate le migliori per l'allevamento, mentre ho voluto prescindere da qualsiasi valutazione quantitativa; questa (già in preparazione) verrà discussa solo in stretta relazione con i problemi genetici che vi si connettono.

Tecnica di allevamento

Le Artemie neonate vengono poste in piccoli cristallizzatori profondi 4 cm. e di 17 cm. di diametro, in cui si sono versate due dita di cultura di *Clamydomonas* di colore verde assai chiaro; i cristallizzatori vengono sempre mantenuti coperti con una lastrina di vetro.

Dirò ora come allestisco la cultura di Flagellati.

Campioni provenienti da Berlino (Kaiser Wilhelm Institut für Biologie) e da Edimburgo (Istituto Zoologico dell' Università) contenenti *Clamydomonas* sp. e *Spyrostomum* sp. furono diluiti con il così detto *Erdschreiber*, o terreno di SCHREIBER costituito, secondo il metodo di GROSS, da:

50	cmc.	estratto sterile (dopo bollitura di terra di giardino)
0,1	gr.	$NaNO_3$
0,02	»	Na_2HPO_3
1000	cmc.	acqua di mare

L'estratto di terra fu ottenuto facendo bollire terra di giardino in acqua di fonte in modo da ottenere un liquido bruno, che si lasciò sedimentare e riposare per non meno di tre settimane: i sali vennero aggiunti dopo bollitura.

L'acqua di mare, per parecchi mesi mi fu ceduta dall' Acquario Civico di Milano, e mi è grato ringraziare quì la Dr. P. Manfredi che mi ha largamente aiutato ad approvviggionarmene. L'acqua marina veniva sempre filtrata e sterilizzata sia mediante bollitura, sia mediante filtrazione in candela. Da due mesi però ho iniziato la fabbricazione dell'acqua salata nel modo seguente: preparo, con acqua bidistillata in Laboratorio (e con prodotti per analisi Erba o Merk) le seguenti soluzioni madri:

NaCl	gr.	36,00	H_2O	cmc.	1000
KCL	»	9,24	»	»	200
$CaCl_2$	»	8,86	»	»	200
$MgCl_2$	»	18,40	»	»	500
$MgSO_4$	»	43,00	»	»	200
$NaHCO_3$	»	5,22	»	»	100

Successivamente mescolo dette soluzioni nelle seguenti proporzioni:

Soluzione di	$NaCl$	10000	cmc.
»	KCl	20	»
»	$CaCl_2$	35	»
»	$MgCl_2$	105	»
»	$MgSO_4$	30	»
»	$NaHCO_3$	1	»

Ottenni così l'acqua di mare artificiale in uso alla Stazione Zoologica di Napoli, secondo Bialassewicz (cfr. Hörstadius, 1936).

L'acqua, salata in questo modo, ha una concentrazione di 2,5 Bé e si è dimostrata ottima per farne *Erdschreiber*; tanto i flagellati quanto le Artemie vivono perfettamente in tale concentrazione.

Le culture di flagellati vengono fatte in bevute di Ehrlenmeyer sterili, esposte a luce diffusa, curando che il colore verde non si intensifichi troppo, e diluendo quasi giornalmente.

L'Allevamento delle Artemie riesce benissimo, come si disse, in piccoli cristallizzatori, in ciascuno dei quali 20-25 esemplari possono compiere regolarmente il loro ciclo biologico.

Le varie fasi di sviluppo non esigono particolari attenzioni: l'unica cura che si deve avere è di non lasciar mai che il mezzo in cui le Artemie si trovano si alteri. Esse devono notare in una cultura verde chiara, senza precipitazioni al fondo; se questo si verifica, vuol dire che i fllagellati hanno sofferto (e spesso ciò avviene senza che si possa darne una ragione) e ben presto si osserverà che pure lo sviluppo delle Artemie ne risente.

È perciò opportuno che si sorvegli sempre lo stato delle culture e che si cambi cristallizzatore e cultura ogni volta che il colore verde appare sbiadito: il trasporto delle Artemie da un cristallizzatore all'altro può essere fatto facilmente aspirandole mediante una cannula di vetro.

Mantenendo le Artemie in culture di Flagellati nelle quali questi si moltiplicano attivamente (ciò che avviene nelle culture verdi senza deposito al fondo), si permette un alimentazione continua, come quella che si effettua nelle saline. Io stesso potei osservare in parecchie di queste (Istria, Puglia) che le Artemie vivono sempre dove le acque sono intensamente colorate dalle

Dunalielle, e che si spostano con lo spostarsi della colorazione delle acque.

È evidente che, nel piccolo spazio del cristallizzatore, le sostanze tossiche prodotte dal catabolismo tanto delle Artemie quanto dei Flagellati, non possono che riuscire dannose ad ambedue gli ospiti.

Il metodo di Gross, che consiste nell'aggiungere un pò di culture verdi allo Schreiber in cui si trovano le Artemie, fa sì che l'alimentazione sia scarsa ed irregolare e ciò si può riverberare sull'andamento dello sviluppo.

La schiusura delle uova durature

Le uova di Artemia sono sferoidali, brune e rivestite da un guscio resistente: spesso mostrano una piccola infossatura.

La loro schiusura — secondo gli AA. — avviene dopo un periodo di tempo assai variabile. Si sa che asse resistano straordinariamente al disseccamento, se esse possono essere inglobate nel sale greggio, conservandosi indefinitamente, per schiudere, se poste in condizioni adatte (Calman, da Issel 1916, Maxia 1934), Mathias (1932) ha dimostrato che la schiusura delle uova durature messe in acqua, può tardare anche di sette mesi, mentre le uova si evolvono rapidamente, se prima sono state poste a disseccare.

Floriš (1833-35) ha osservato i fatti seguenti:

1) Le uova durature di *Artemia* di Cagliari, poste in acqua concentrata sopra i 7 Bé non schiudono;

2) le uova durature appena deposte non schiudono se non dopo 28 giorni circa, e dopo 10, se disseccate e poste in acqua concentrata a meno di 7 Bé.

Maxia (1934) ha confermato i reperti di Mtahias e di Floris.

Io (avendo ottenuto per il gentile interessamento dei Prof. Mathias e Sella che vivamente ringrazio) rispettivamente da Sète e da Pirano-Portorose uova durature in grande quantità, e avendo acquistato dal commercio un lotto proveniente dall'America (di località imprecisata), ho istituito una serie di esperienze allo scopo di controllare le osservazioni degli AA. e di determinare il rapporto fra disseccamento, schiusura e concentrazione dell'acqua.

1) Le uova, nel numero di qualche centinaio, furono poste in piccoli cristallizzatori con acqua marina a differenti concentrazioni, e i risultati furono i seguenti:

Artemie Americane (temperatura 18°-20°) Anfigoniche diploidi e poliploidi. (Ogni lotto comprendeva alcune centinaia di uova).

lotto	A	15 Bé	non schiudono neppure dopo più di 20 giorni
»	B	» »	» » » » » » » »
»	C	» »	» » » » » » » »
»	D	» »	» » » » » » » »
»	E	$7^1/_2$ Bé	schiudono dopo 5 giorni
»	F	» »	» » » » »
»	G	5 Bé	» » » 3 »
»	H	» »	» » » » »

Artemie di Pirano-Portorose (temperatura 18°-20°) (partenogenetiche)

lotto	1	concentrazione 3-4 Bé	schiudono dopo 2 giorni
»	2	» » »	» » » »
»	3	» » »	» » » »

Artemie di Séte (temperatura 18°-20°) (partenogenetiche)

lotto	1	concentrazione di 3-4 Bé	schiudono dopo 2 giorni
»	2	» » » » »	» » » »

L' esito di queste semplici esperienze è bastato a convincermi che la durata dello sviluppo nell' uovo è dipendente dalla concentrazione dell' acqua, mentre non sembra vi siano differenze da collegare con diversità di provenienza del materiale, inoltre il limite di concentrazione fissato dalla Floris di 7 Bé per la schiusura, sembra che si possa superare (se pur di poco). Avverto poi che non giungo ad affermare che uova in acqua concentrata a 15 Bé non debbano mai schiudere : voglio solo affermare che la schiusura non è avvenuta entro 21 giorni.

2) Quando affermo che le uova schiudono dopo due, tre o più giorni, intendo indicare il lasso di tempo, dopo trascorso il quale cominciano a sgusciare i primi *nauplius*. Generalmente il fenomeno, in massa, prosegue nel seguente modo : al giorno nel quale compaiono i primi embrioni natanti, seguono un paio di giorni in cui i nauplius continuano a nascere ; successivamente il fenomeno si arresta, mentre moltissime uova rimangono a galla sul fondo del recipiente, senza schiudere, come fossero andate a male.

Il gran numero di uova non schiuse mi fece dubitare che non si trattasse di uova deteriorate, ma piuttosto di uova che non fossero nelle condizioni di svilupparsi. Riflettendo sul fatto osservato da FLORIS, MATHIAS e MAXIA, che le uova non dissecate non schiudono che con grande lentezza, raccolsi tutte le uova che ancora si trovavano in un cristallizzatore dopo l'arresto della schiusura, e le posi sopra un termostato, in modo che essicassero, ad una temperatura di 20°-25°. Dopo circa una settimana riposi le uova in acqua e osservai la schiusura di quasi tutte.

Posso dunque concludere che le uova le quali non danno origine a nauplii dopo alcuni giorni (2 o più a seconda della concetrazione) non devono essere considerate deteriorate: ma forse troppo poco essiccate per poter schiudere ; le uova raccolte e inviatemi dalle saline apparivano infatti umidicce.

Non è chiarito il motivo (che sarebbe interessante indagare) per cui le uova ricche di acqua non possono schiudere.

3) La schiusura si manifesta colla fuoruscita dell'embrione dall'uovo, che per un certo tempo sporge come un sacchetto pendulo sotto all'uovo stesso. L'embrione è di colore roseo e appare avvolto in una pellicola trasparente da cui tosto si libera ; il distacco dal guscio dura qualche ora, in modo che è molto facile raccogliere gran copia di esemplari. L'embrione comincia presto a muovere ritmicamente il 2° paio di estremità di cui è sempre dotato alla nascita, e così riesce a liberarsi dagli involucri dell'uovo.

Circa lo stato di sviluppo dei nauplii neonati ARTOM (1926) si esprime nel seguente modo :

« Dall'uovo duraturo dell'*Artemia salina* esce un embrione che è già allo stato *metanauplius*.

E più avanti : « Considero . . . . come veri *nauplius*, perchè in essi non è possibile riconoscere alcuna traccia di segmentazione.

E infine : « all'estremità cefalica del *nauplius* dell'*Artemia* tetraploide, si nota già assai evidente l'abbozzo dell'occhio mediano . . . . » Invece nel *naplius* dell'*Artemia* diploide l'occhio mediano non è neppure accennato.

Ho voluto controllare questi asserti, e ho potuto constatare che dalle uova durature sgusciano sempre solo dei veri *nauplius* corrispondenti in tutto alla descrizione di ARTOM, mentre le segmentazione caratteristica dei *metanauplius* compare solo qualche giorno dopo.

Nel *nauplius* neonato si distinguono assai bene le due tipiche porzioni, e cioè il capo e la formazione non segmentata che darà origine al torace ed all'addome.

Nel mezzo dell'estremità anteriore del capo vi è l'occhio ben pigmentato, che è visibile anche nell'embrione.

Per verificare la distinzione di Artom fra gli embrioni diploidi e poliploidi ho esaminato parecchie decine (circa 50) di nauplii nascenti, tanto di Artemie anfigoniche in gran parte diploidi, quanto di Artemie partenogenetiche prevalentemente diploidi (Sète) o prevalentemente poliploidi (Portorose) ed ho constatato che naupli non ancora natanti liberamente privi dell'occhio mediano già pigmentato sono assolutamente eccezionali e si riscontrano in ogni materiale. Credo perciò di dover escludere che le Artemie nascano senza l'occhio mediano.

Le fasi dello sviluppo

Artom (1926) distinse alcuni stadi dello sviluppo di Artemia che si riferiscono quasi solamente alle prime fasi. Sostanzialmente le distinzioni di Artom hanno valore; io ne riconfermo i punti essenziali e mi scosto da lui solo per ciò che si riferisce ad alcuni particolari.

In generale, lo sviluppo si svolge senza stasi di sorta, perciò la distinzione in veri e propri stadi è spesso artificiale: talvolta ciò è anche difficile perchè diversi organi, la cui comparsa è scelta (per esempio da Artom) quale indice di uno stadio determinate (I° e II° stadio larvale, distinti in base al numero dei segmenti toracici) si abbozzano quasi contemporaneamente.

I fatti fondamentali sullo sviluppo di *Artemia salina* sono i seguenti che io elenco nella successione di comparsa: attribuendo ad ognuno di essi il valore di caratterizzare uno stadio, ho fissato una successione che mi sembra abbastanza naturale, la quale gioverà per la descrizione dei tempi con cui le varie fasi si compiono.

Per i motivi addotti prima (v. Introduzione) non ho indicato le misure medie attenendomi invece alla esposizione dell'evoluzione della forma. È inoltre da notare che non intendo addentrarmi nella descrizione minuta della morfologia dei vari stadi larvali, ma mi voglio limitare ad indicare quei fatti di facile osservazione, il cui rilievo è indispensabile per determinare il tempo

medio nel quale il ciclo biologico si compie, ciò che costituisce la parte più nuova delle presenti ricerche.

a - *Nauplius*: senza traccia di segmentazione, con occhi impari, sempre già pigmentato.

b - I. *Metanauplius*: comparsa della segmentazione nella regione toracica, senza traccia alcuna di abbozzi di arti toracici. All'inizio di questo stadio, l'animale comincia a nutrirsi, mentre nello stadio precedente, il tubo intestinale non sembra funzionare ancora (non vi si vedono traccie di nutrimento).

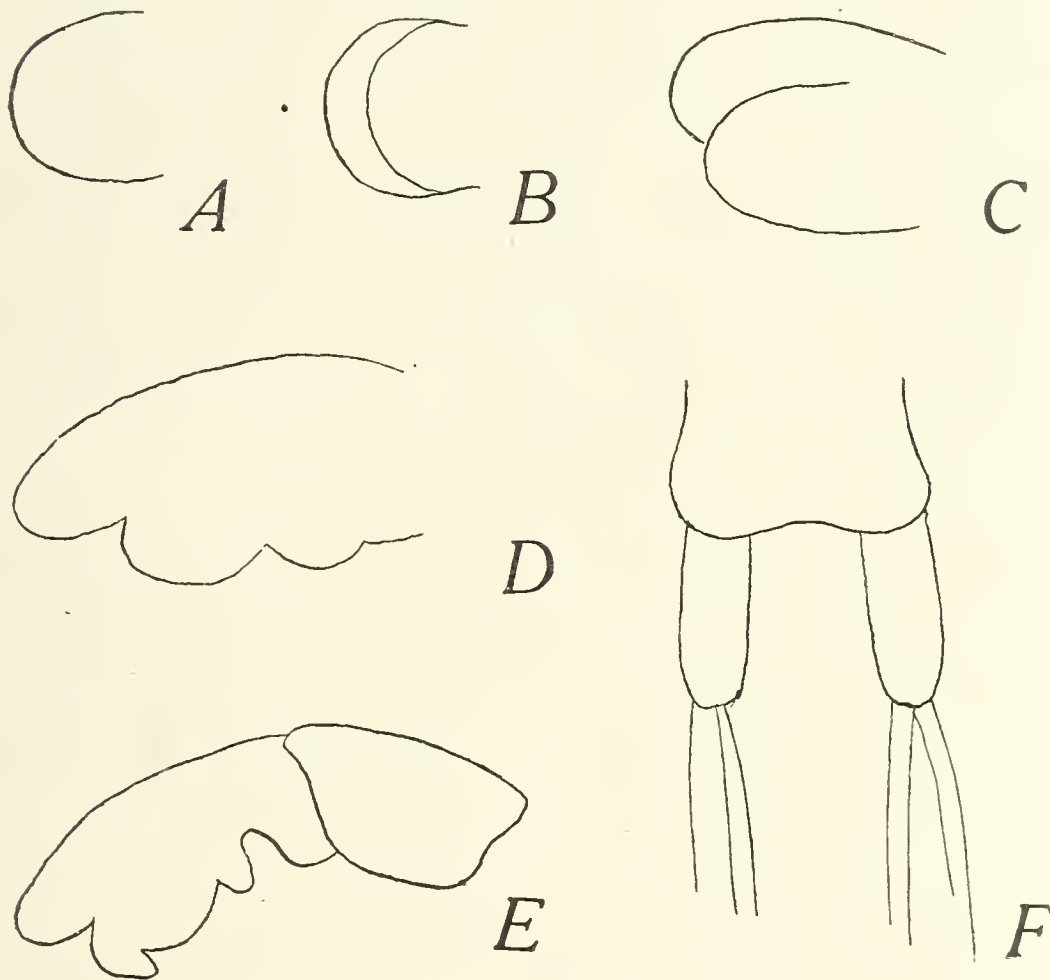



Fig. 1

A, B, C, D, E: profili schematici di abbozzi di arti toracici.
F: schema di furca.

c - II. *Metanauplius*: compaiono i primi abbozzi (1-2) degli arti, in forma di sporgenze semilunari, che si evolvono, secondo lo schema, in appendici fogliacee biforcate (fig. 1, A, B, C, D).

d - III. *Metanauplio* : 3-4 abbozzi di arti toracici, e 5-6 abbozzi di segmenti ; comincia, in alcuni individui, la pigmentazione negli occhi laterali pari (ARTOM ritiene che essa cominci più tardi; nei poliploidi avrebbe luogo solo quando vi sono 4-5 abbozzi di asti e 7 abbozzi di segmenti; e nei poliploidi anche piu tardi) ma in molti individui la pigmentazione degli occhi laterali comincia più tardi (fig. 2, 3, 4).

Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

Fig. 2 — Metanauplius con 3-4 abbozzi di arti e occhi laterali (Artemia di Portorose partenogenetica).
Fig. 3 — Metanauplius con 4-5 abbozzi di arti (Artemia americana anfigonica).
Fig. 4 — Metanauplius con 4-5 abbozzi di arti (Artemia di Sète partenogenetica).

Ingrandimento circa : 60 volte.

Verso la fine di questo stadio gli abbozzi degli arti sono 7-8 e le prime paia (1-2) cominciano a trasformarsi in appendici allungate e lobate (v. schema fig. 1 E).

e - IV. *Metanauplius* : Gli arti si articolano e cominciano a muoversi ritmicamente : il secondo paio di appendici cefaliche si trasforma gradualmente in II antenne, mentre aumenta il numero degli arti.

Già all'inizio, questo stadio si distingue facilmente ad occhio nudo, perchè ai movimenti ritmici dei primi stadi (nei quali la locomozione era prodotta dalle II appendici

cefaliche) che spostano irregolarmente l'animale, si sostituisce il moto elegante, con evoluzioni continue, eseguite generalmente sul dorso. Questo acquista un profilo arcuato perchè la sottile estremità posteriore del corpo (ancora non segmentata) si piega lievemente verso il basso.
Alla fine di questo stadio gli arti sono 11 paia, di cui gli ultimi stanno segmentandosi.

f. - Giovani : A questo momento dello sviluppo le giovani Artemie hanno ormai le II appendici cefaliche assai piccole in confronto degli arti, gli occhi peduncolati e tutte le 11 paia di arti : la forma generale del corpo è perciò in tutto corrispondente a quella dell'adulto. L'addome è in via di segmentazione e si allunga; la *furca* assume la forma caratteristica per la concentrazione in cui è avvenuto lo sviluppo : nei miei allevamenti (v. fig. 1, F) essa corrisponde alla forma delle basse concentrazioni (*Artemia principalis*). Le dimensioni sono assai minori di quelle dell' adulto, perchè, all' inizio di questo stadio (conformemente alle osservazioni di Artom) difficilmente superano il quarto delle dimensioni massime ; l' Artemia raggiunge però gradatamente quasi quelle definitive, quando si passa allo stadio successivo.

g. - Adulto : Compaiono i caratteri sessuali secondari (le II antenne si trasformano in organi di prensione nel ♂) e primari (l' aulero sacciforme nella femmina e i testicoli nel ♂, nel quale appaiono come un breve ingrossamento all' inizio dell' addome).
La vita dell'adulto è caratterizzata dal fenomeno della riproduzione che può consistere in 2-3 e, forse, più figliate successive. Le uova scendono dagli ovari nell'utero, e vi rimangono dapprima formando due masse laterali simmetriche e poi si fondono in una massa unica.

La produzione di *Nauplius* vivi e di uova durature sono state osservate ambedue promiscuamente e — contrariamente a quanto asseriscono molti AA. — non sembra che la produzione di uova durature sia legata allo sviluppo in concentrazioni saline elevate : l' oviparità fu osservata prevalentemente nella forma anfigonica, alle solite basse concentrazioni dell'allevamento.

La descrizione che abbiamo dato dello sviluppo, se non si scosta nelle sue linee generali da quella data da ARTOM, conduce a ritenere lo sviluppo praticamente uguale in razze geografiche diverse. Le differenze fondamenti (oltre a quelle relative alle dimensioni) fra forme diploidi e poliploidi (e secondo STELLA anche fra diploidi partenogenesi e diploidi anfigoniche) dovrebbero essere date dal momento della comparsa degli occhi, che avrebbero una grande precocità di sviluppo nella forma ad alto numero cromosomico. Nei miei allevamenti ho potuto constatare che la comparsa dell' occhio mediano è già evidente alla schiusura tanto in una razza geografica prevalentemente diploide partenogenetica (Sète) quanto in una prevalentemente poliploide partenogenetica (Portorose) e, infine, in Artemie americane anfigoniche in parte diploidi, poliploidi e polisomiche (44 cromosomi).

Inoltre la comparsa degli occhi laterali non ha una correlazione esatta con un determinato grado del processo di segmentazione, perchè si possono avere, con la stessa frequenza, occhi pigmentati tanto in esemplari con 4-5 abbozzi di arti, quanto con 6-7 in lotti di *metanauplius* appartenenti alle diverse razze geografiche ricordate. Ora, se tutto lascia presumere, come si disse, che le varie razze geografiche siano geneticamente eterogenee, è certo che nella popolazione di Sète prevalgono i diploidi, come i poliploidi prevalgono in quella di Portorose ; se il momento in cui si inizia la pigmentazione fosse correlato soltanto col numero dei cromosomi, si dovrebbe osservare — segnatamente nel materiale anfigonico prevalentemente diploide — una prevalenza di individui con sviluppo ritardato rispetto alla segmentazione degli occhi pari: non sembra, però, che questo si verifichi nel materiale da me allevato (v. fig. 3).

Resta da supporre che le differenze riscontrate da ARTOM siano dovute a influenze ambientali.

I tempi di sviluppo

Nei miei allevamenti ho anche voluto raccogliere dei dati circa i tempi di durata delle varie fasi di sviluppo ; nella letteratura, non appare che siano state fatte osservazioni di questo genere, perchè l' unica indicazione cha ho potuto rintracciare è quella dello Zimmer (in Kückental), il quale indica 21 giorni come tempo richiesto da *Artemia salina* per raggiungere la maturità sessuale.

Per determinare quanto tempo impiegano le Artemie provenienti da diverse località a compiere le fasi di sviluppo descritte, ho esaminato giornalmente, durante un anno circa, non meno di 900 esemplari, allevati tutti nelle condizioni prima indicate. Ricordo ancora che ho considerato di fondamentale importanza il fatto che il nutrimento fosse sempre sovrabbondante: divisi allora gli animali in piccoli lotti di 10-15 individui, che mantenni, con la maggior cura possibile, in un mezzo ricchissimo di *Clamydomanas*, avendo sempre la preoccupazione che non si producessero mai alterazioni nelle culture dei Flagellati, ciò che è indicato dall'impallidimento e dalla deposizione sul fondo del recipiente di una pellicola verdastra. Sorvegliando continuamente gli allevamenti, ho la certezza di avere consentito alle Artemie di assumere il nutrimento dal mezzo con regolare continuità.

Le osservazioni vennero fatte a fresco e su materiale fissato. Togliendo dal cristallizzatore gli individui in allevamento e ponendoli in un vetrino d'orologio senz'acqua è possibile ridurre all'immobilità gli animali: la mancanza d'acqua (che è poi sempre presente come un sottile velo) non danneggia subito, così che è possibile protrarre l'osservazione al microscopio per alcuni minuti. In questo modo sono riuscito a osservare, anche più volte al giorno, gli stessi individui e notarne le variazioni di forma. Per osservazioni più minute (per es. per osservare la pigmentazione degli occhi laterali) sono ricorso a fissazione in Bouin, disidratazione, diafanizzazione in metilbenzoato e celloidina, passaggio in benzolo e montaggio senza colorazione. Le fotografie che corredano questo lavoro furono appunto sempre fatte su materiale non colorato, allo scopo di indurre il massimo contrasto fra le zone pigmentate e quelle che non lo sono. In questo modo è possibile rilevare la comparsa dei granuli di pigmento negli abbozzi degli occhi al suo primo inizio.

I tempi furono calcolati partendo dal giorno in cui comparvero i *nauplius* natanti, senza cioè tener conto del tempo impiegato dal *nauplius stesso* a liberarsi dall'uovo: p. es. *nauplius* sgusciati nella giornata del 26 marzo si considerano di un giorno di età nel giorno 27, e così di seguito.

Le osservazioni fatte possono essere riassunte nella tabella seguente. Tutte le culture furono allevate alla temperatura ambiente, che oscillò fra i 18° e i 22°.

Artemie anfigoniche d'America

(diploidi e a numeri cromosomici superiori)

	durata dello Stadio: giorni
Stadio *a* (Nauplius)	1 - 2
Stadio *b* (I Metanauplius)	1 - 2
Stadio *c* (II »)	1 - 2
Stadio *d* (III »)	2 - 3
Stadio *e* (IV »)	9 - 10
Stadio *f* (giovane)	7 - 8

(comparsa dei caratteri sessuali secondari)

Stadio *g* (adulto) (copula)	dopo 3 - 6 giorni dalla comparsa dei caratteri sessuali secondari cominciano le copule.

Artemie partenogenetiche di Sète e di Pirano-Portorose

(diploidi e poliploidi)

	giorni
Stadio *a* (Nauplius)	1 - 2
Stadio *b* (I Metanauplius)	1 - 2
Stadio *c* (II »)	2 - 3
Stadio *d* (III »)	2 - 3
Stadio *e* (IV »)	10 - 12
Stadio *f* (giovane)	7 - 8

(In conclusione compaiono i caratteri sessuali secondari)

Stadio *g* (adulto)	Dopo alcuni giorni (che variano assai da individuo ad individuo e che vanno da 8 a 15) vengono deposte le uova. Questo periodo della vita della Artemie non può essere evidentemente corrispondente nella forma partogenetica e nella forma anfigonica.

Dalle due tabelle si può ricavare la tabella seguente, che vale per tutte le razze studiate, che indica lo stadio raggiunto nelle diverse età:

	Stadi					
	b	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Età dell'individuo: giorni	1 - 2	2 - 4	4 - 7	6 - 10	15 - 20	22 - 28

Ciò equivale a dire che in circa 21-28 giorni si assiste a tutta l'evoluzione che va dalla nascita alla comparsa dei caratteri sessuali; il tempo di sviluppo ricordato dallo Zimmer (21 giorni) corrisponde dunque pressapoco ai miei dati.

Soltanto io devo aggiungere che si nota una certa varietà nello sviluppo dei diversi lotti, che è dovuta essenzialmente alle condizioni di alimentazione: i tempi minimi (21 giorni) si osservano quando le culture di Flagellati vivono sempre e si moltiplicano intensamente; i tempi massimi, invece, quando le Artemie non hanno trovato nutrimento fresco per qualche ora. È facile vederle allora nuotare lentamente nella cultura troppo pallida, mostrando, anche alla semplice ispezione con una lente, il tubo intestinale vuoto.

La colorazione delle artemie, che è, in generale, rosa salmone, diviene allora biancastra.

Se lo sviluppo avviene in tempi più lunghi di quelli indicati si osservano generalmente forti mortalità, specialmente verso il V° e VI° stadio.

Comunque sia il tempo in cui viene raggiunta la maturità sessuale, è da notare che i primi stadi (comparsa della segmentazione e degli abbozzi degli arti) vengono superati assai velocemente (in complesso 6 - 10 giorni) mentre è assai meno veloce lo sviluppo degli arti e l'aumento dimensionale, che continua (stadio VI°) quando i vari organi hanno raggiunto la forma definitiva.

Conclusioni generali

Le osservazioni esposte rappresentano il complesso delle prime conoscenze acquisite sui tempi di sviluppo di *Artemia salina* Leach.

Questa specie, sebbene preconizzata come utile materiale da esperienza (NAUMANN, 1935) non era fino ad oggi sufficientemente

conosciuta, nella sua biologia per permettere l'inizio di una sperimentazione sistematica. Spero di aver raccolto quei dati di immediato interesse, perchè ogni ricercatore possa senz'altro affrontare diversi problemi biologici sperimentali che richiedano l'allevamento.

Sebbene io abbia già esposto per quale motivo la questione dei rapporti esatti fra numero dei cromosoni e dimensioni corporee non possano ancora essere affrontati, dai dati suesposti si può concludere :

I°. - La presenza dell'occhio impari del *nauplius* alla nascita non è caratteristica di determinate razze.

II°. - La pigmentazione degli occhi laterali non sembra essere nettamente ritardata rispetto alla segmentazione del corpo nelle diverse popolazioni studiate.

Circa la biologia di Artemia salina resta dimostrato che :

I°. - Dalle uova durature sgusciano *nauplius* e non *metanauplius* (almeno in condizioni di bassa salinità), contrariamente a quanto asserisce ARTOM ; le uova durature si sviluppano bene e nel minor tempo se bene essicate e poste in acqua poco concentrata.

II°. - La viviparità e la oviparità si sono potute constatare ambedue a bassa salinità, onde non sembra che si possa ammettere senz'altro (come ritengono alcuni A. A.) che la oviparità sia caratteristica delle salinità elevate.

III°. - Il ciclo di sviluppo dura in media un mese scarso. Se esso procede più a rilento si deve ritenere che esso procede in modo abnorme, tanto è vero che — in tal caso — la mortalità è molto elevata. Devono perciò essere accolte con molto riserbo le conclusioni cui giungono certi sperimentatori p. es. LABBÉ il quale lavorò su Artemie che si svilupparono in 4 mesi.

IV°. - Il tempo medio di sviluppo è pressochè uguale nelle diverse popolazioni studiate : non è possibile affermare se esso è identico nelle diverse condizioni cariotipiche. Per giungere a questo sarà necessario studiare una collezione di stipiti di Artemie dal numero cromosomico sicuramente determinato. Infatti si potrebbe ritenere che il tempo minimo e il tempo massimo di sviluppo non debbano corrispondere solo a scarsa o abbondante nutrizione (che indubbiamente hanno un effetto importante), ma anche in parte a gradi diversi di poliploidismo.

BIBLIOGRAFIA

1. — Abonyi A. - Experimentelle Daten zum Erkennen der Artemia-Gattung' *Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. 114-1915.*
2. — Artom C. - Il numero dei cromosomi e la maturazione dell' uovo dell' Artemia partenogenetica di Capodistria e dell' Artemia sessuata di Cagliari. *Biologica Vol. 1, 1906.*
3. — id. - Ricerche sperimentali sul modo di riprodursi dell' Artemia salina Linn. di Cagliari. *Biol. Centralblatt. Bd. 26 1906.*
4. — id. - La variazione dell' Artemia salina (Linn.) di Cagliari sotto l' influsso della salsedine. *Acc. R. delle Sc. Torino 1906.*
5. — id. - Tetraploidismo e gigantismo. Esame comparativo ecc. *Int. Revue der Ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 16 1926.*

*6. — id. - L' origine e l' evoluzione della partenogenesi attraverso i differenti biotipi di una specie collettiva (Artemia salina L.), con speciale riferimento al biotipo diploide partenogenetico di Sète. *Mem. R. Acc. d' Italia. Vol. 2 1931.*

7. — Barigozzi C. - Dipoidismo e tetraploidismo in Artemia salina di Margherita di Savoia. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. Vol. 9 1931.*
8. — id. - Diploidismo, tetraploidismo e octoploidismo nell' Artemia salina partenogenetica di Margherita di Savoia. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sp. Vol. 9 1934.*
9. — id. - Il legame genetico tra i biotipi partenogenetici di Artemia salina. *Arch. Zool. It. Vol. 22 1935.*
10. — id. - I caratteri partenogenetici del biotipo tetraploide partenogenetico di Artemia salina in relazione agli altri biotipi partenogenetici. *Arch. Zool. It. Vol. 22 1935.*
11. — id. - Sull' allevamento dell' *Artemia salina* in aquario, *Boll. Soc. Ital. Biol. Sp. Vol. 13 1938.*
12. — id. - Anfigonia e poliploidismo in *Artemia salina. Boll. Soc. Ital. Biol. Sp. Vol. 13 1938.*
13. — Dobzhanski T. - Genetics and origin of Species. *New York. 1937.*
14. — Floris G. - Sull' allevamento di *A. salina* in aquario. *Rend. Seminario Fac. Sci. Univ. Cagliari 1934.*

---

* Il lavoro di C. Artom (1931) segnato con asterisco contiene una storia completa delle più antiche ricerche su Artemia (Joly, Schmankevitsch, Samter e Heymons, v. Siebold, Brauer ecc.) e una bibliografia accuratissima, a cui rimando per i lavori più vecchi.

15. — Floris G. - Ricerche morfologiche e biologiche sull'*Artemia salina.* Nota III. *Rend. Seminario Fas. Sci. Univ. Cagliari 1935.*

16. — Gajewskaja N. Der Einfluss der Röntgen-Strahlen auf *Artemia salina. Vert. Int. Ver. Theo. u. Augev. Limnol. Bd. I-1923.*

17. — Gross F. - Untersuchungen über die Polyploidie und die Variabilität bei *Artemia salina. Naturwiss. Bd. 20, 1932.*

18. — Id. - Notes on the culture of some marine Plankton organisms. *J. of the Marine Biol. Ass. Unit. Kingdom.. Vol. 21. 1937.*

19. — Hörstadius S. - Ueber der Determination im Verlaufe der Eiachse bei Seeigeln. *Pubb. Staz. Zool. Napoli. Vol. 14. 1935.*

20. — Issel R. - Biologia marina. *Milano 1916.*

21. — Kükenthal W. - Hand. der Zool. Bd. 3. I parte. C. Zimmer: Crustacea. *Berlino e Lipsia. 1926-27.*

22. — Labbé A. - Les courbes de croissance d'*Artemia salina. C. R. Ac. Sci. Vol. 180. 1925.*

23. — Id. - Quatre générations d' *A. arietina. C. R. Ac. Sci. Vol. 180. 1925.*

24. — Mathias P. - Sur les développement de l' oeuf d'un Crustacé Phyllopode (*A. salina*). *C. R. Ac. Sc. Vol. 194. 1932.*

25. — Maxia C. - Sulla idropermeabilità cellulare. Nota III. *Scritti biologici. Vol. 9. 1934.*

26. — Naumann E. - Ueber Massenzucht von Artemien. *Int. Revue der ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. 32. 1935.*

27. — Stella E. - Phenotipical Characteristics and Geographical distribution of several biotypes of Artemia salina L. *Zeit f. ind. Abst. Vererb. Bd. 65. 1933.*

LABORATORIO DI BIOLOGIA E ZOOLOGIA GENERALE DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIRETTORE INC. PROF. L. GIANFERRARI

Giuseppe Morganti

SU L'AZIONE BIOLOGICA DEGLI ULTRASUONI

II). Ulteriori esperienze su *Psammechinus microtuberculatus* Blainv.

In questi ultimi tempi si sono fatte sempre più numerose le ricerche intese a saggiare un'eventuale azione biologica delle oscillazioni elastiche di frequenza ultrasonora. Ma a chi le consideri con uno sguardo complessivo, non sfugge una pressocchè comune caratteristica di queste ricerche: la eccessiva intensità delle forze in gioco rispetto alla sensibilità del substrato in esame. Questa eccessiva intensità deriva principalmente dalla notevole ampiezza delle oscillazioni e dalla elevata frequenza che, associata a particolari metodi-tecniche di esposizione, fa sì che si sovrapponga all'effetto dell'onda progressiva l'effetto più intenso e meno uniforme di onde stazionarie, come dirò in seguito più estesamente.

Da tali constatazioni fui spinto ad interessarmi con nuovi intendimenti dell'azione biologica degli ultrasuoni: se fosse possibile cioè ottenere un'azione con effetti a distanza di tempo, sperimentando con intensità e frequenze relativamente basse.

Materiale e metodi di ricerca

Come materiale sul quale sperimentare scelsi quello che più facilmente era a mia disposizione in laboratorio: uova e spermi di *Psammechinus*, larve di *Drosophila*, uova di *Rana*, colture di Blastomiceti, semi di Graminacee, ecc.

Darò oggi conto delle ricerche su *Psammechinus microtuberculatus*: una nota preliminare su questo soggetto pubblicai in collaborazione con Cantoni [3].

Già altri Autori hanno sperimentato su uova di Echinidi esponendole ad ultrasuoni, ma essi si proponevano più che altro

di vedere l'effetto immediato delle onde elastiche sulle uova vergini (DOGNON-BIANCANI [12], HARVEY-LOOMIS [14], CHAMBERS-GAINES [4], ed altri) oppure sulle uova fecondate in segmentazione (HARVEY-LOOMIS [13]). Ho invece cercato di provocare e mettere in evidenza non solo lesioni morfologicamente apprezzabili e quasi sempre incompatibili col proseguimento dello sviluppo, ma anche, e soprattutto, lesioni rilevabili fisiologicamente sia nelle modificazioni della capacità di fecondare per gli spermi o di venire fecondate per le uova, sia nel successivo evolversi dello sviluppo.

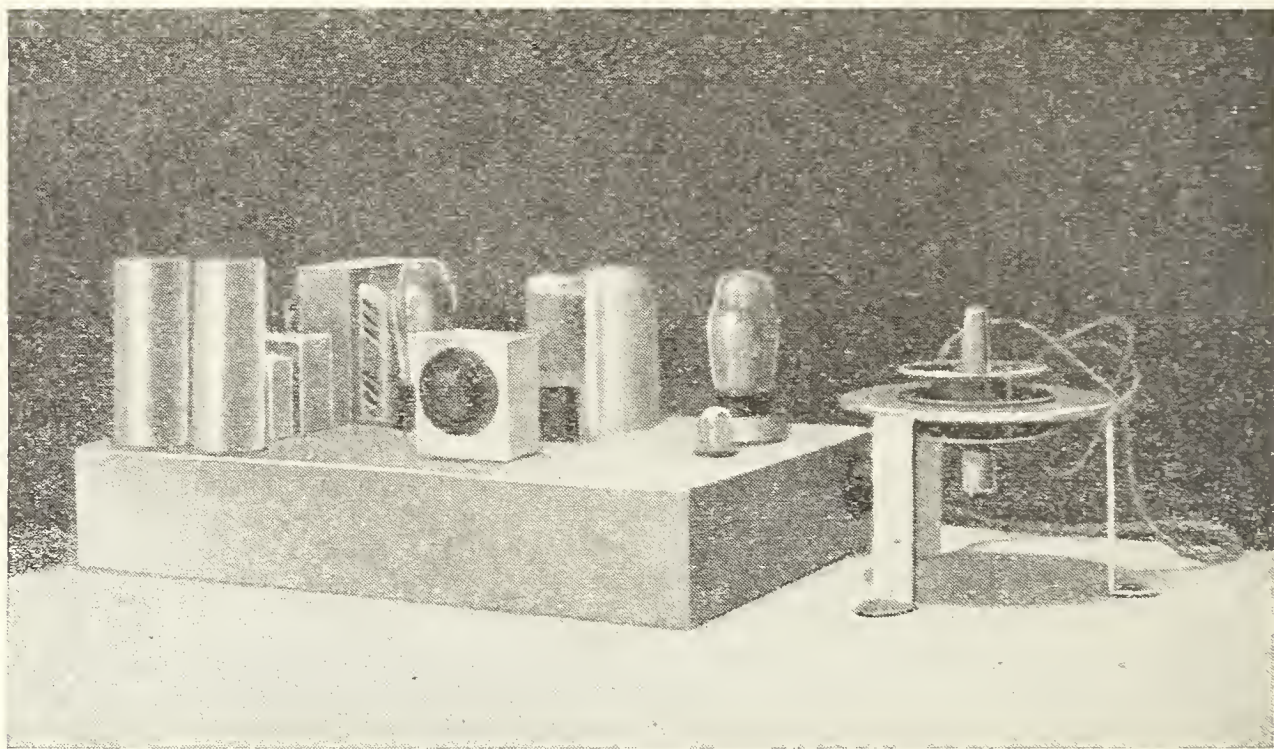



Fig. 1 - Oscillatore a magnetostrizione.

Premetto che nel corso di questo lavoro userò il termine «ultrasuono» anche per oscillazioni elastiche di frequenza attorno ai 20.000 periodi al secondo e pertanto da molte persone apprezzabili ancora come suoni, sebbene con difficoltà di valutazione e con incostanza di percezione.

Per le considerazioni sopra accennate ho preferito usare per queste esperienze un oscillatore a magnetostrizione (fig. 1). La SAFAR mi fornì gentilmente uno schema di Pierce ed il primo complesso magneto-oscillante; mi diede inoltre utili indicazioni e consigli. Nel laboratorio di Elettrotecnica del R. Politecnico di Milano, diretto dal chiarissimo prof. Lori, ho potuto compierne la costruzione con la preziosa assistenza tecnica dell'ing. Pajetta.

Lo schema originale di PIERCE [3 - 19] è stato lievemente modificato (fig. 2). Si tratta di un normale circuito a due valvole

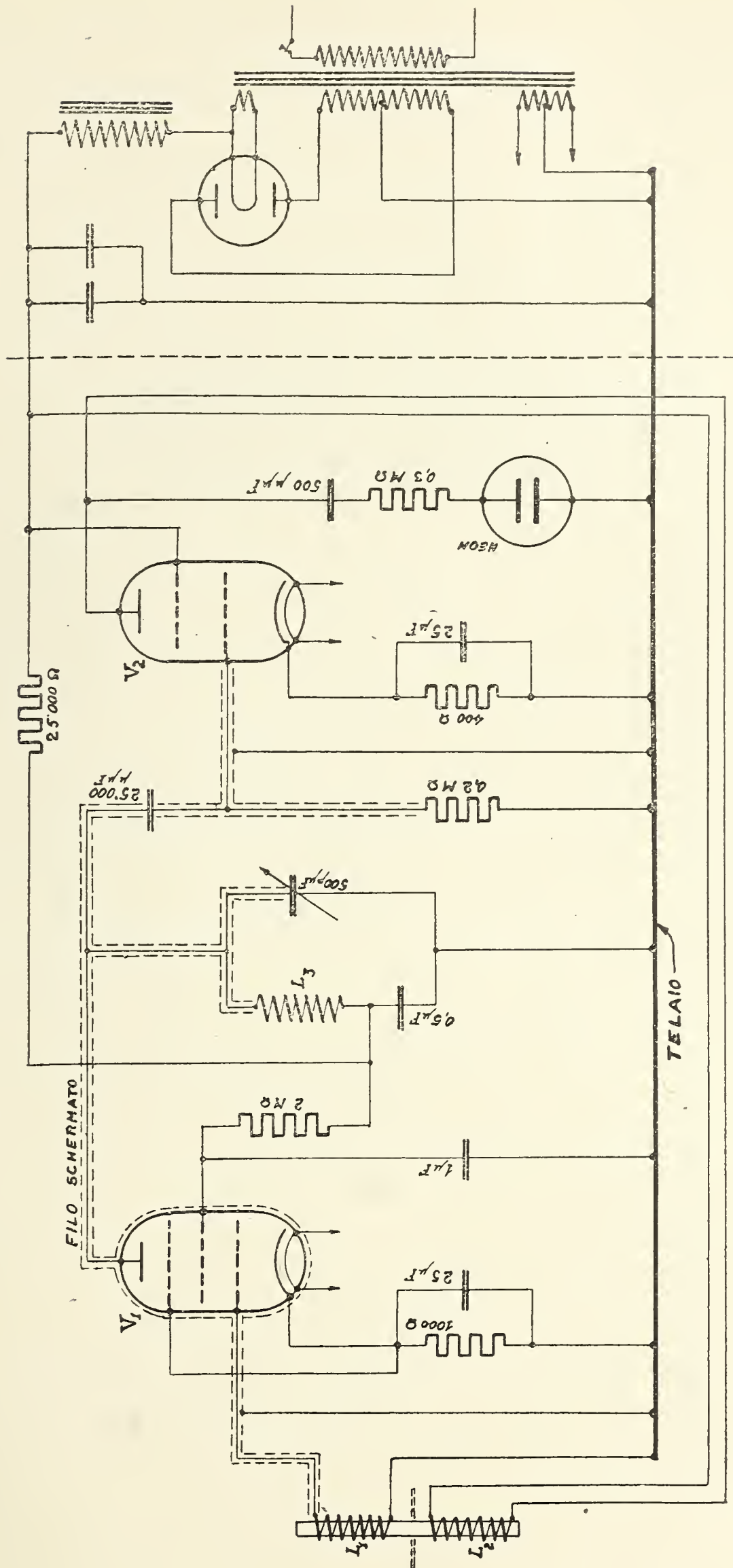



Fig. 2 — Oscillatore a magnetostrizione.

termojoniche a reazione in cui l'accoppiamento reattivo è ottenuto sfruttando le proprietà magnetostrittive di un tubo di nichelio. È noto infatti che i materiali ferromagnetici presentano in modo

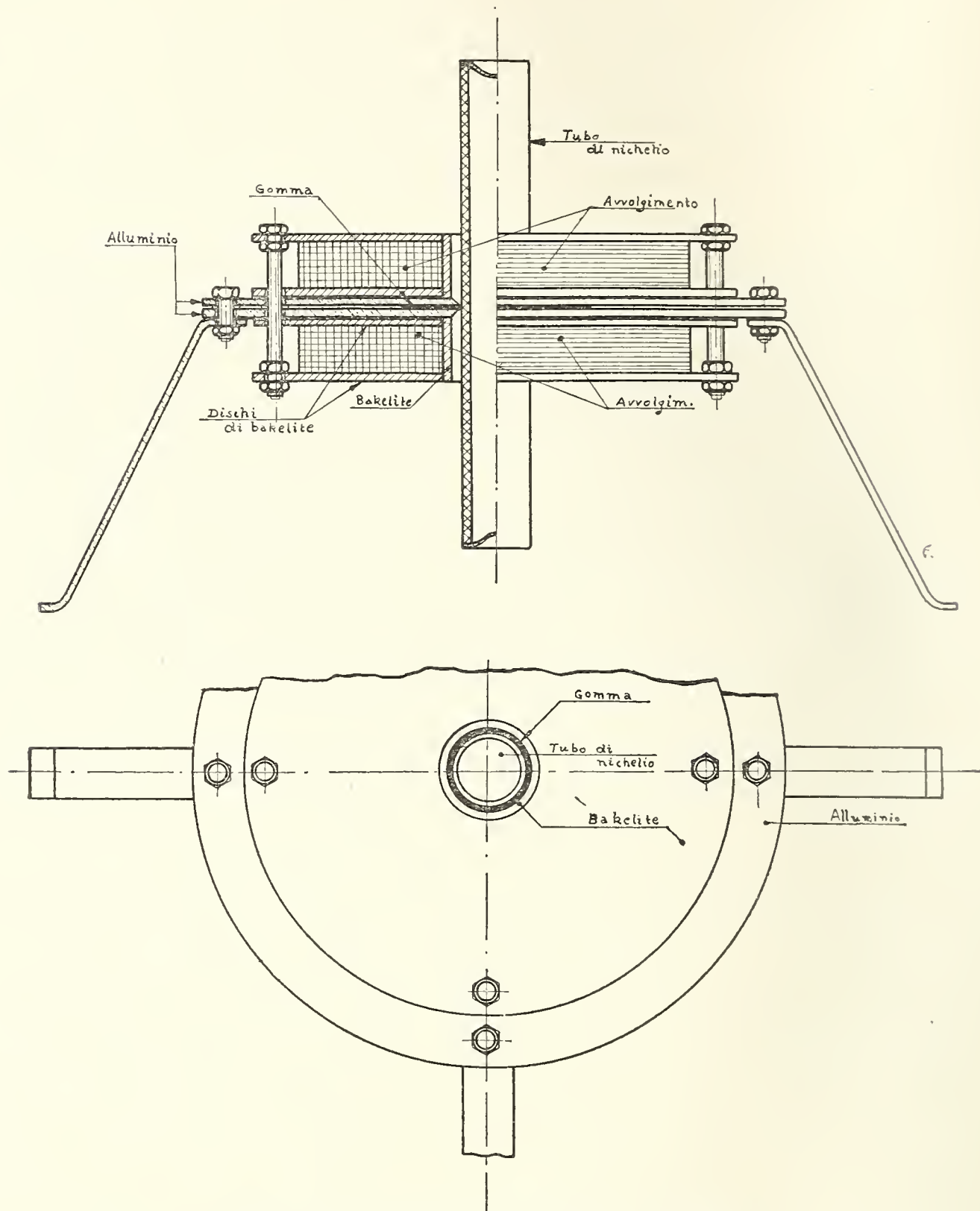



Fig. 3 — Complesso magneto-oscillante.

spiccato una variazione di permeabilità magnetica quando sono sottoposti a deformazioni elastiche e viceversa. Quindi, se una sbarra di uno di questi metalli è sottoposta ad un campo magne-

tico alternativo di frequenza data (e dipendente essenzialmente dalla lunghezza della sbarra stessa), si può farla oscillare meccanicamente. In queste condizioni l'accoppiamento che si può ottenere tra due bobine infilate sulla sbarra aumenta enormemente. Se le due bobine fanno parte rispettivamente dei circuiti di placca e griglia di una valvola termojonica, si innescano delle oscillazioni forzate di frequenza eguale a quella di risonanza della sbarra per qualsiasi turbamento iniziale sia dell'equilibrio magnetico del campo concatenato con la sbarra, sia dell'equilibrio elastico della sbarra stessa. Nell'oscillatore da me costruito le due valvole termojoniche (V_1 e V_2) sono rispettivamente una '77 e una '42 tipo americano; per poter variare entro i limiti voluti la frequenza del circuito oscillante dispongo di una serie di bobine intercambiabili (L_3) tarate per ciascun nucleo; la fine regolazione dell'accordo si ottiene a mezzo di un condensatore variabile da 500 $\mu\mu$ F.

Di particolare interesse pratico è la descrizione del complesso magneto-oscillante (fig. 3). Esso consta di due bobine, tra le quali è interposto uno schermo che funge pure da sostegno, e d'un tubo di nichelio che attraversa il complesso bobina-schermo-bobina e rappresenta il nucleo oscillante. Lo schermo è costituito da due dischi di alluminio, collegati alla massa dell'apparecchio, tra i quali è interposto un sottile foglio di gomma para; al centro presentano un foro a doppio strombo il cui diametro minore supera di 8/10 mm. il diametro esterno del tubo: la para compressa sporge nel lume del foro di modo che il tubo trova in essa il suo appoggio e può liberamente oscillare secondo la sua lunghezza con un nodo al centro ed un ventre a ciascuna estremità. Le bobine (L_1 e L_2), su bachelite, hanno 1300 spire ciascuna (diametro 0,2; doppia seta) con morsetti derivati a 430-650-865 spire, per poter adattare l'induttanza alle diverse frequenze di una serie di tubi di nichelio tarati. Agli estremi di questi tubi è saldato uno scodellino di bronzo dorato nel quale si pone mezzo cm^3. di acqua con il materiale da trattare. Per aumentare la intensità del campo magnetico nel tubo e quindi delle oscillazioni elastiche conseguenti, dispongo coassialmente al tubo un magnete permanente.

Esperienze

In un primo gruppo di prove, compiuto come ho già detto in collaborazione con CANTONI [3], trattammo separatamente uova vergini, spermi, uova fecondate in vario stadio di sviluppo. Gli

spermi irradiati venivano quindi messi in presenza di uova normali e viceversa; ogni prova fu controllata con lotti paralleli normali.

Le uova vergini irradiate in nessun caso hanno presentato esempi di partenogenesi: conservate in acqua di mare naturale cadevano ben presto in disfacimento per le lesioni subite durante il trattamento. Gli spermi irradiati presentavano in funzione del tempo di esposizione (5-30 secondi) proporzionali lesioni che andavano dalla perdita progressiva della motilità fino al completo disfacimento per tempi superiori; con esposizioni al di sotto dei 20 secondi la motilità era in molti casi riattivata in presenza delle uova, ma le uova fecondate si arrestavano per lo più precocemente nella segmentazione, sempre in percentuale proporzionata al tempo di irradiazione.

Irradiando uova fecondate in vario stadio di segmentazione non si notò separazione dei blastometri o la formazione di mostruosità. Invece irradiando uova vergini mature e fecondandole successivamente con sperma normale si ebbero realmente risultati a distanza di tempo che mi indussero a ripetere e allargare le ricerche in questa direzione.

Risultò nuovamente che le lesioni sono proporzionali al tempo di esposizione, sia come entità, sia come numero di uova che le presentano: morfologicamente intatte nella gran maggioranza per esposizioni fino a 30 secondi, per tempi maggiori le uova appaiono smescolate, con zolle di concentrazione ovoplasmatica talora sparse, talora addensate ad un polo così da rendersi evidente, staccata, la membrana superficiale; quindi compaiono extraovati sempre più numerosi e voluminosi, e infine si giunge alla disgregazione completa dell' uovo.

Ma anche nelle uova morfologicamente indenni (fino a 30 secondi) la fecondazione mette in evidenza quelle lesioni fisiologiche che negli spermi erano chiaramente rivelate dalla alterata motilità: incapaci di formare la membrana di fecondazione quando il primo spermio sia penetrato in esse, danno bellissime immagini di polispermia con una proporzionalità veramente notevole rispetto al tempo di esposizione: proporzionalità che si rivela non solo attraverso il variare del numero delle uova polispermiche, ma anche attraverso il variare del numero degli spermi che sono penetrati in ciascun uovo, come se lo spermio fosse l'unità di misura dell' intensità dello stimolo necessario affinchè l' uovo reagisca formando la membrana di fecondazione. Basta osservare la serie delle fotografie 4-9 (Tav. XIII-XV), che si riferiscono a uova ir-

radiate rispettivamente 0-10-15-20-25-30 secondi con frequenza di 20.000 periodi e immediatamente fecondate con sperma normale, per notare questa doppia proporzionalità.

Il tempo che intercorre tra la fecondazione e l'inizio della segmentazione aumenta lievemente passando dai controlli ai tempi di esposizione maggiori; per alcune uova, invase da un numero eccessivo di spermi, la segmentazione rimane un semplice conato rivelato dall'incresparsi della superficie in numerose e minute bozze.

Per stabilire che si tratta di polispermia, approfittando del lieve ritardo di segmentazione delle uova polispermiche, ho fissato in Flemming alcuni lotti irradiati quando nelle uova monospermiche in essi presenti cominciava ad apparire il primo solco di segmentazione. Le uova così fissate, dopo il passaggio per la serie degli alcool e xilolo, vennero versate in una serie di fori praticati con un ago in un blocchetto di paraffina, dove, dopo l'evaporazione in termostato dello xilolo, furono ricoperte con paraffina liquida; in questo modo ottenni che nelle sezioni (3 μ) le uova fossero numerose ed addensate. La colorazione venne fatta col metodo di Heidenhain. Ho potuto così rilevare la presenza in alcune uova di numerosi nuclei.

I vari lotti di uova irradiate e fecondate venivano poi conservati in vaschette di acqua di mare parallelamente ai controlli: ho così potuto notarne lo sviluppo fino allo stadio di *pluteus*.

Nei lotti irradiati buona parte delle uova arresta lo sviluppo a vario stadio e cade in degenerazione; poche raggiungono lo stadio di blastula, di gastrula, di *pluteus*, quasi sempre anomali sia morfologicamente sia fisiologicamente.

Le anomalie morfologiche consistono nella disordinata varietá delle dimensioni e nella variabilità straordinaria della forma; specialmente le appendici appaiono interessate a queste alterazioni. Le anomalie fisiologiche consistono essenzialmente nella alterata motilità: l'individuo sta fermo sul fondo della vaschetta o presenta solo movimenti di rotazione su se stesso o di maneggio, quasi sempre, però, piuttosto lenti rispetto ai normali. Sia la percentuale di arresti di sviluppo, sia l'entità delle anomalie morfologiche e fisiologiche, presentano un grado variabile col tempo di esposizione dei singoli lotti. Sarà in seguito da stabilirsi se anche in questo caso il numero delle uova illese segua la formula:

$$N_t = N_0 \, e^{-kt}$$

ricavata da CHAMBERS-GAINES [4] irradiando con una frequenza di 8900 cicli emazie di mammiferi, *Escherichia coli* e *Streptococcus lactis*, dove « N_t » è il numero degli individui illesi; « N_0 » il numero degli individui irradiati ; « *e* » la base del logaritmo neperiano ; « k » una costante, determinabile sperimentalmente, dipendente dalle condizioni ambientali, dalla natura del soggetto e dalle modalità di irradiazione ; « t » il tempo di irradiazione.

Ho notato anche che lo stato di « stupore » delle uova è temporaneo : infatti le immagini delle fig. 4-9 (Tav. XIII-XV) si riferiscono a uova poste a contatto dell'acqua di mare in cui era diluito lo sperma immediatamente dopo l'esposizione all'azione degli ultrasuoni. Così pure la fig. 10 (Tav. XVI) rappresenta uova irradiate 20 secondi e immediatamente fecondate. Se invece si lasciano riposare le uova 20 minuti prima di fecondarle, il numero delle segmentazioni atipiche diminuisce sensibilmente (fig. 11 ; Tav. XVI). Analoga osservazione ho fatta per la mobilità dello sperma.

Considerazioni generali

Quasi tutti gli autori che si sono occupati dell'azione biologica degli ultrasuoni hanno cercato di penetrare nella intimità del fenomeno e di trovare una interpretazione soddisfacente del meccanismo d'azione ; ma una spiegazione unitaria non è stata ancora data. Ne è causa, da una parte la complessità del fenomeno nel quale entrano in giuoco non uno ma più meccanismi di azione e che si manifesta pertanto con più effetti ; dall'altra la disparità delle condizioni in cui furono fatte le singole ricerche, disparità che non facilita certo una visione sintetica.

Per interpretare questi fenomeni dobbiamo conoscere anzitutto le caratteristiche fisiche della propagazione di un'onda sonora o ultrasonora in un mezzo elastico omogeneo. È noto che questa avviene per il trasmettersi di moti vibratori tra elementi contigui nella direzione di propagazione mediante un susseguirsi di compressioni e di depressioni che per ciascun elemento sono funzione sinusoidale del tempo. Il rapporto tra pressione e spostamento è funzione delle proprietà fisiche del mezzo, aumentando esso con l'inerzia e quindi con la densità di questo.

Il gradiente della pressione, ossia la sua variazione per unità di lunghezza, varia proporzionalmente alla frequenza a parità di intensità e di velocità di propagazione ; essendo la distanza di due

punti tra cui esiste la massima differenza di pressione uguale a mezza lunghezza d'onda, ne consegue, con l'aumentare della frequenza, un aumento della variazione di pressione tra due punti fissi contigui. Se si aggiunge a questo che a parità di intensità la caratteristica deformazione a « dente di sega » aumenta con la frequenza, ne risulta che per frequenze elevate il gradiente a livello del fronte d'onda può assumere valori elevatissimi.

Col propagarsi, l'onda viene man mano smorzata per assorbimento; questo aumenta con la frequenza, diminuisce con l'aumentare della densità e della velocità, e inoltre dipende dalla non assoluta adiabaticità del processo. Un ulteriore fattore di assorbimento è la viscosità la cui importanza varia con la inomogeneità del mezzo ed il grado di divergenza del fascio. L'assorbimento è pertanto variabile da mezzo a mezzo, ed è notevole il fatto che mentre un sol e perfino un gel di gelatina o di agar-agar non presentano un coefficiente di assorbimento molto differente da quello dell'acqua, altre sostanze invece, e tra quelle organiche specialmente i lipidi, hanno un assorbimento assai marcato e quasi elettivo (Dognon-Biancani [12]).

Quando un fascio ultrasonoro si propaga attraverso un mezzo non omogeneo si producono delle riflessioni sulle superfici di separazione dei diversi mezzi; la frazione di energia riflessa dipende dalla natura delle sostanze a contatto, essendo funzione della differenza fra le velocità di propagazione nei due mezzi. La conseguenza più importante di questa riflessione è la possibilità che si stabilisca un sistema di onde stazionarie: fatto che si verifica allorquando vi sia un rapporto semplice tra la lunghezza dell'onda fondamentale o di sue eventuali armoniche e la distanza tra due superfici riflettenti fra le quali l'onda viene costretta ad un moto di va e vieni. La sovrapposizione di vibrazioni che ne consegue produce un sistema in cui alcuni punti (nodi di pressione-ventri di movimento) presentano variazioni di pressione nulle e spostamenti massimi; altri punti (ventri di pressione-nodi di movimento) presentano variazioni di pressione massime e spostamenti nulli. Poichè le onde riflesse si sommano algebricamente a quelle incidenti, le variazioni di pressione aumentano tendendo ad un certo limite che dipende dai coefficienti di riflessione delle superfici riflettenti e di assorbimento nel mezzo di propagazione, e il gradiente di pressione aumenta nello stesso modo.

L'energia che viene assorbita dal mezzo di propagazione si

rivela in vario modo: anzitutto con un' elevazione termica che è massima appunto dove massimo è l'assorbimento (grassi, mezzi inomogenei, ecc.); un'altra parte notevole dell' energia irradiata può essere impiegata per vincere le tensioni superficiali che si oppongono al liberarsi di bolle gassose dal liquido di propagazione: è questo il fenomeno della vacuolizzazione e, per intensità assai rilevanti, addirittura della cavitazione, caratteristico degli ultrasuoni: i gas disciolti si liberano dando al liquido un aspetto lattiginoso (la inomogeneità che ne deriva é nuova fonte di assorbimento con sviluppo di calore). A questo proposito bisogna tenere ben presente per la spiegazione dei meccanismi di azione biologica, che, a seguito del vero fenomeno esplosivo che ha per centro il formarsi di una bolla, si propagano nel liquido delle onde elastiche di intensità rilevante e che, stante il coefficiente di riflessione quasi unitario della interfacie acqua-aria (che è il caso che a noi interessa), le onde ultrasonore vi sono quasi totalmente riflesse.

Inoltre le pressioni imponenti e le elevazioni termiche che sono in gioco nel mezzo di propagazione possono creare condizioni favorevoli o sfavorevoli all'equilibrio di reazioni chimiche o chimico-fisiche. Specialmente studiate sono state le ossidazioni (SCHMITT JONHNSON-OLSON [20]; HSIEN WU-SZU CHICH TIU [16]) nelle quali è da considerare anche l'aumento di superficie dovuto alla vacuolizzazione; la depolimerizzazione di varii composti organici (SZABERG; SZENT-GYÖRGY [21]) in cui pare che si abbia la frattura meccanica di alcuni legami meno stabili; la coagulazione di proteine in corrispondenza delle bolle gassose (HSIEN WU-SZU CHICH TIU [15]); la tissotropia, consistente nella solificazione reversibile di un gel.

Passiamo a considerare le condizioni nelle quali viene a trovarsi un corpuscolo immerso nel bagno vibrante. Per le onde progressive consideriamo due casi estremi: un primo in cui la particella abbia massa e dimensioni cosí esigue rispetto alla lunghezza d'onda da poter interamente seguire gli spostamenti vibratorii del liquido; un secondo in cui per l'inerzia relativamente rilevante, o per vincoli meccanici, il baricentro rimane praticamente immobile.

Nel primo caso la particella subisce un effetto di scuotimento per cui le sue parti saranno sede di vibrazioni secondarie, che possono anche entrare in risonanza con la vibrazione fondamentale: lo scoppio è allora una eventualità assai probabile; nel secondo il fascio sonoro penetra nell'interno in proporzioni diret-

tamente dipendenti dalle caratteristiche riflettenti dell'interfacie e propagandovisi può produrre quei fenomeni che abbiamo più sopra considerati.

Nel caso di onde stazionarie se la particella occupa un nodo di spostamento è soggetta a semplici variazioni di pressione: quanto maggiori saranno le sue dimensioni tanto maggiore sarà, a parità di lunghezza d'onda, la differenza di pressione istantanea tra due punti estremi. Se la particella occupa un nodo di pressione essa è soggetta a semplici movimenti vibratorii. In tutte le posizioni intermedie e quando le dimensioni non siano trascurabili rispetto alla lunghezza d'onda, i due fenomeni si sovrappongono e si ritorna con maggiore o minore approssimazione al caso delle onde progressive. È però da tener presente, per la valutazione statistica di questi effetti, che i corpuscoli tendono a spostarsi dai nodi di pressione ai nodi di movimento. Questo può forse spiegare l'apparente azione di repulsione o attrazione tra particelle assai piccole vicine notata da Dognon-Biancani (12).

Conclusioni

Abbiamo ora gli elementi per poter analizzare quale sia il meccanismo di azione biologica che ha condotto ai risultati ottenuti dai diversi autori.

Anzitutto è evidente che i risultati sono solo parzialmente confrontabili fra loro. Le differenze d'intensità, di frequenza, di modalità e di tempo di esposizione, di dimensioni dei soggetti irradiati, di rapporto tra queste e la lunghezza d'onda, condizionano differenze negli effetti biologici non solo quantitative ma ancora qualitative.

Nel caso particolare dei miei risultati posso anzitutto escludere la presenza di onde stazionarie, dato che la distanza tra la membrana vibrante e il menisco dell'acqua era al massimo di 4 mm. e pertanto, anche ammettendo un rapporto semplice, data l'approssimazione dei dati, essendo l'onda fondamentale di 72 cm. circa, solo la settima armonica avrebbe potuto dare onde stazionarie che sarebbero state quindi di intensità infinitesima. D'altra parte la massa e le dimensioni dell'uovo di Riccio di mare sono così piccole che possiamo prevedere senza altro che, posto in acqua di mare attraversata da un fascio di

onde progressive di frequenza sufficientemente bassa, seguirà assai da vicino le vibrazioni del liquido.

Infatti se noi osserviamo con un binoculare a luce riflessa delle uova di Riccio di mare poste in una goccia d'acqua su un copri-oggetti fissato all'estremo del tubo oscillante, notiamo come esse siano sottoposte ad una oscillazione rapidissima secondo la direzione di propagazione delle onde elastiche, cosicchè esse appaiono, viste un po' di fianco, come bastoncelli ad estremi arrotondati. Oltre a questo movimento regolare le uova ne subiscono un altro di traslazione in varia direzione dovuto a moti convettivi del liquido, la cui origine è facilmente individuabile negli squilibri termici o meccanici che abbiamo visto essere prodotti dagli ultrasuoni. Un altro effetto caratteristico degli ultrasuoni si manifesta con movimenti assai bruschi e repentini delle uova che vengono proiettate fuori dal campo visivo o lo attraversano rapidamente: sono le onde di esplosione derivanti da bolle gassose che si originano nei punti di depressione. Che bolle gassose possano formarsi anche nell' interno del protoplasma è probabilmente da escludersi perchè solo una piccolissima parte del fascio ultrasonoro penetra nell' interno dell' uovo. (Del resto anche Harvey-Loomis (14) non riuscirono a dimostrarle, pur usando intensità ben più rilevanti, mediante fotogrammi a rapidissima successione). Ho potuto invece osservare un uovo improvvisamente attirato dentro una bolla d'aria di diametro poco maggiore, soggetta ad un moto turbinoso vivacissimo; pochi istanti dopo venivano proiettati fuori dalla bolla dei minuti frammenti citoplasmatici.

A questo eventuale fenomeno e alle onde di esplosione o a fenomeni di risonanza, come ho più sopra spiegato, penso sia da attribuirsi la causa delle lesioni morfologiche riscontrate che di solito erano incompatibili con la vita. Lo stato di « stupore », che viene messo in evidenza dalla alterata risposta allo stimolo della fecondazione, deve invece ripetere la sua origine dal moto oscillatorio *in toto* e dalle vibrazioni secondarie delle parti interne che per la propria inerzia seguono con ritardo il movimento dello strato esterno. In tal caso io dovrei rilevare la medesima azione, almeno per quanto concerne la polispermia, anche irradiando le uova in ambiente rarefatto in modo da eliminare quella vacuolizzazione che dalla maggior parte degli autori è stata finora considerata il pricipale meccanismo d'azione biologica: esperienze in proposito sono tutt'ora in corso.

Consideriamo ora invece il caso in cui la massa relativamente più notevole del soggetto comporti una inerzia sufficiente a limitare le vibrazioni fino al caso limite in cui il baricentro rimanga immobile. Per spiegare il meccanismo delle azioni ottenute dovremo allora considerare che, quanto meno il soggetto segue le oscillazioni, tanto più vicina all'unità sarà la frazione che vi penetra del fascio assegnato dal calcolo teorico in base al coefficente di riflessione della interfacie in gioco.

Escluso pertanto volta per volta l'intervento della vacuolizzazione con ricerche parallele a pressione ridotta o elevata sufficientemente, e valutato volta per volta, a seconda delle caratteristiche del rapporto massa-frequenza, quanto sia da attribuirsi ad oscillazioni *in toto* e quanto ad oscillazioni propagantisi attraverso il soggetto, resterà, per questo ultimo meccanismo, da studiarsi con opportune ricerche per mezzo di quale azione caratteristica gli ultrasuoni abbiano agito: o per un fatto meccanico (gradiente di pressione), o per fatti chimici e chimico fisici di ossidazione, depolimerizzazione, ecc., o per fenomeni termici (ricerca con coppie termoelettriche ad ago) per notevole assorbimento locale da parte delle sostanze di riserva ad alto tenore in grassi o da parte di concentrazioni lipidiche a ben più elevata funzione come quelle del nucleo e più particolarmente dei cromosomi, o ancora per vibrazioni secondarie di particelle sospese, rese possibili dalla solificazione tissotropica del protoplasma.

Certo la valutazione comparativa delle ricerche finora eseguite trova un ostacolo nel fatto che la maggior parte delle volte l'irradiamento sia probabilmente avvenuto in un regime di onde stazionarie, ciò che, come abbiamo visto, pregiudica l'uniformità delle azioni e dei risultati. Uniformità che sarebbe anche maggiormente da richiedersi allorquando si tratti di soggetti aventi dimensioni dell'ordine della lunghezza d'onda o più, così che punti differenti di essi venissero a trovarsi esposti nel medesimo istante ad azioni opposte, lasciando al caso che le condizioni si mantengano nel corso della medesima esperienza o che si ripetano in esperienze successive. È evidente infatti che in tal caso ha grande importanza la localizzazione dei piani nodali che, favoriti da una azione tissotropica, possono determinare la concentrazione in essi di particelle sospese con risultati che, sotto alcuni aspetti, posssono ricordare gli effetti della centrifugazione.

Milano, giugno 1938-XVI.

BIBLIOGRAFIA

[1] Beckwith Olson, *Ultrasonic radiation and yeast cells.* Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. XXIX, 362, 1932.

[2] Brown, *The pressure coefficient of viscosity in the eggs of Arbacia punctata.* J. cell. comp. Physiol. Philad., 5, 335 346, 1934.

[3] Cantoni-Morganti, *Su l'azione biologica degli ultrasuoni. I. Esperienze su Psammechinus microtuberculatus* Blainv. Boll. d. Soc. It. Biol. Sper. XII, 587-589, 1937.

[4] Chambers-Gaines, *Some effects of intense audible sound on living organisms and cells.* J. of cellular and comp. Physiol. 1, 451-474, 1932.

[5] Clark, *An experimental study of polispermy.* Biol. Bull. Woods Hole, 70, 361-384, 1936.

[6] Cole, *Surface forces of the Arbacia egg.* J. Cell. comp. Physiol. Philad. I, 1-9, 1932.

[7] Cole-Michaelis, *Surface forces of the Arbacia fertilized eggs.* J. cell. comp. Physiol. Philad. 2, 121-126, 1932.

[8] Costello, *The effects of temperature on the viscosity of Arbacia egg protoplasma.* J. cell. comp. Physiol. Philad. 4, 421-433, 1934.

[9] De Lorenzi, *Azione degli ultrasuoni su cellule coltivate in vitro.* Boll. d. Soc. It. Biol. Sper. XIII, 55, 1938.

[10] Dognon-Biancani-Biancani, *Action des ultrasons sur les Paramécies. Influence des divers agents extérieurs.* C. R. Soc. Biol. CXI, 754, 1932.

[11] — *Les ultrasons et leurs actions biologiques.* Journ. Physiol. et Path. gén. XXXII, 1083, 1934.

[12] — *Ultrasons et Biologie.* Gauthier-Villars edit. Paris 1937.

[13] Harvey-Harvey-Loomis, *Further observations on the effect of high frequency sound waves on living matter.* Biolog. Bull. LV, 459-469, 1928.

[14] — *High speed photomicrography of living cells subjected to supersonic vibrations.* Journ. gen. Physiol. XV, 147-153, 1931.

[15] Hsien wu-Szu chich tiu, *Coagulation of egg albumin by supersonic waves.* Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. XXVIII, 782-834, 1931.

[16] — *Mechanism of oxidation promoted by altrasonic Radiation.* J. Amer. Chem. Soc. 54, 791, 1932 e 56, 1005, 1934.

[17] Mandrioli, *Ultrasuoni.* Tesi di Laurea, presso l'Istituto di Fisica della R. Università di Milano, 1935.

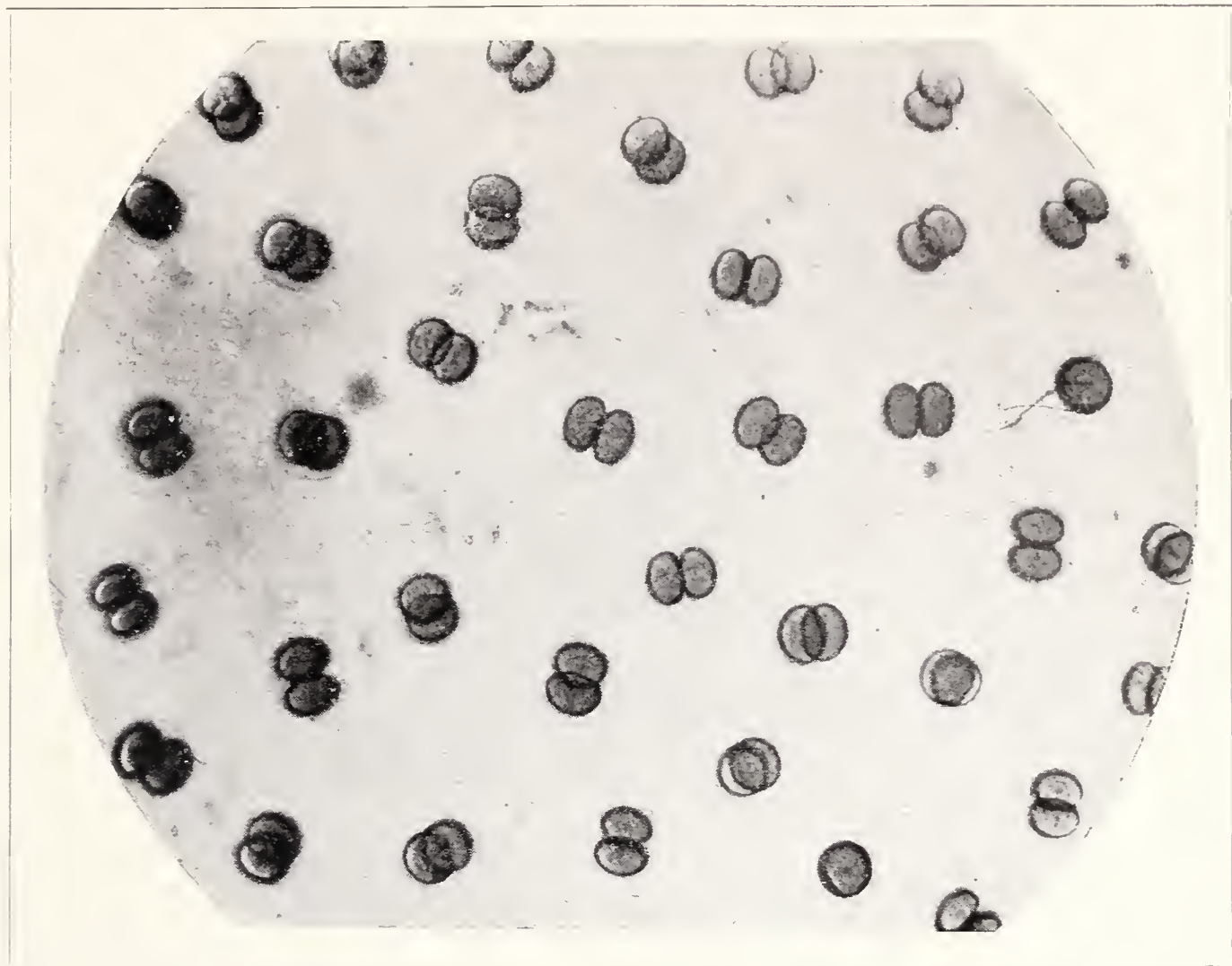



fig. 4 - Uova normali fecondate con sperma normale.

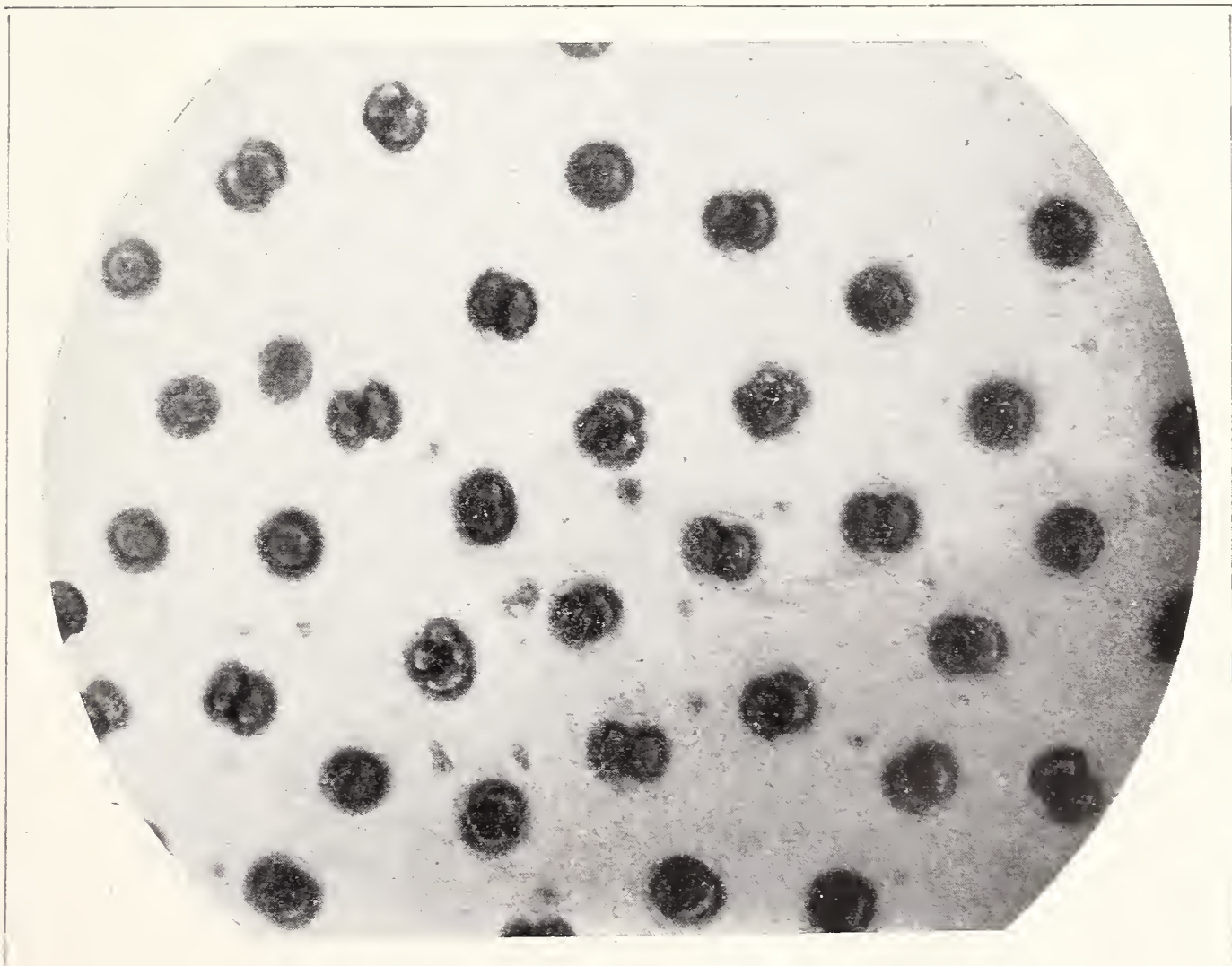



fig. 5 - Uova irradiate 10" fecondate con sperma normale.

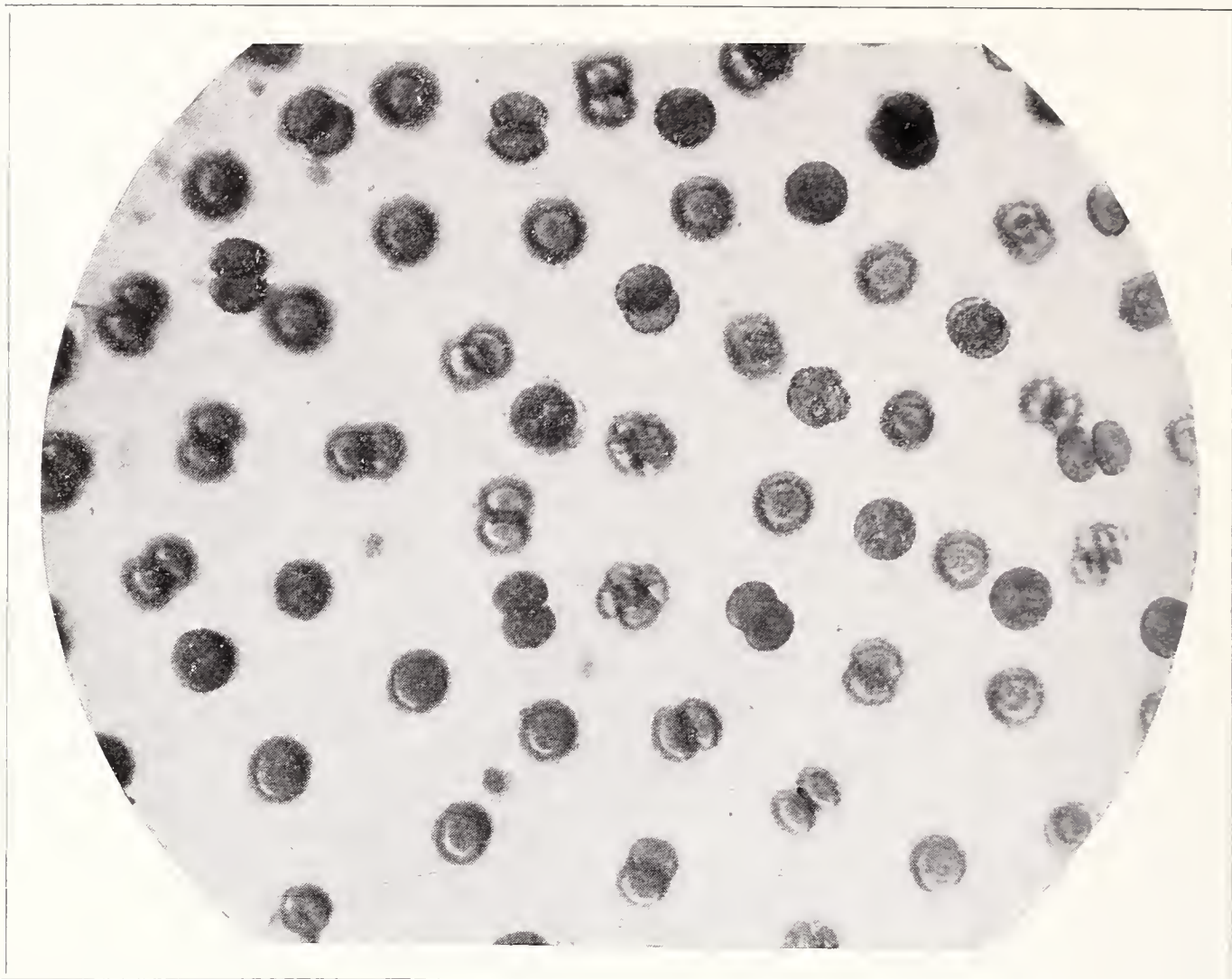



fig. 6 - Uova irradiate 15" fecondate con sperma normale.

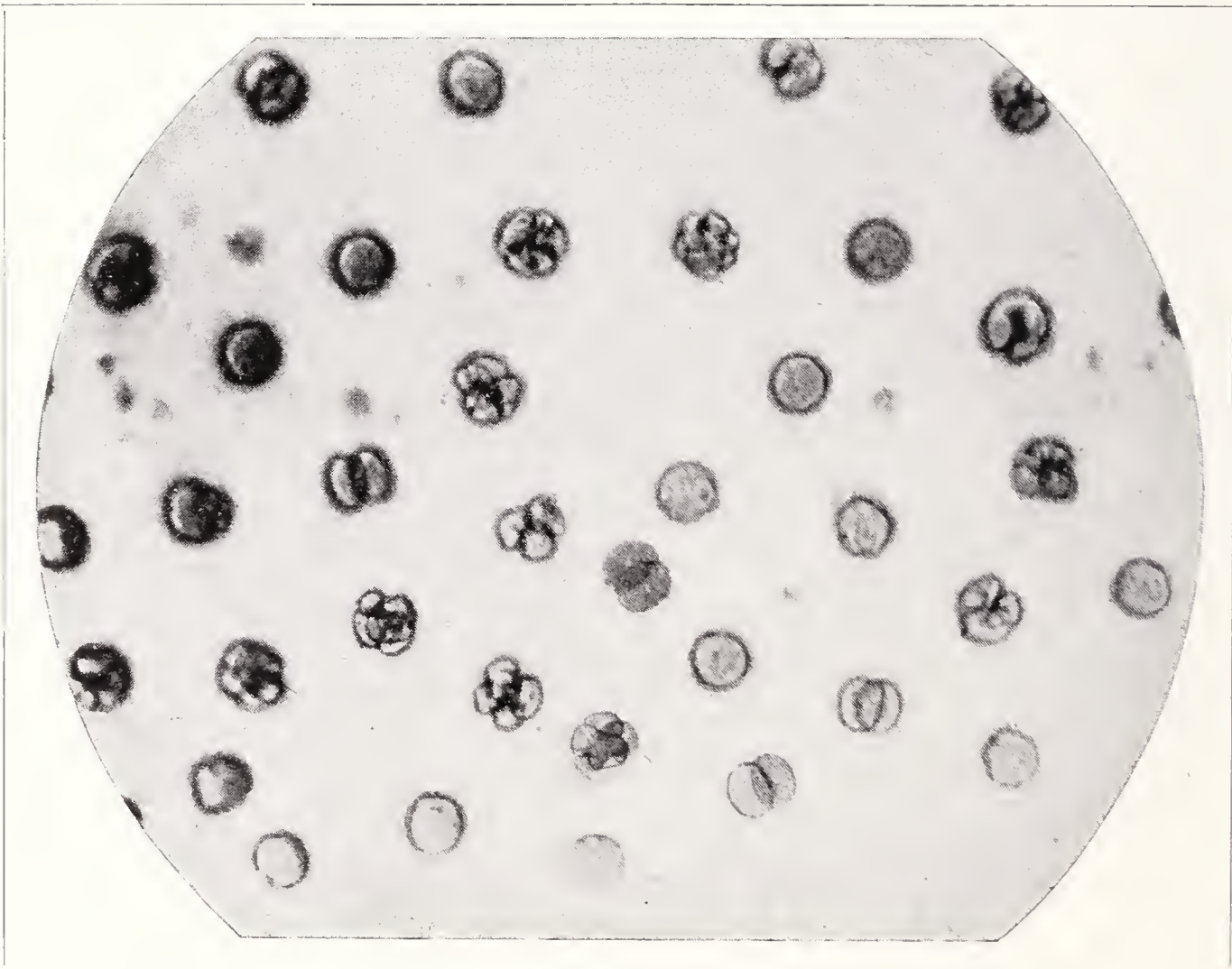



fig. 7 - Uova irradiate 20" fecondate con sperma normale.

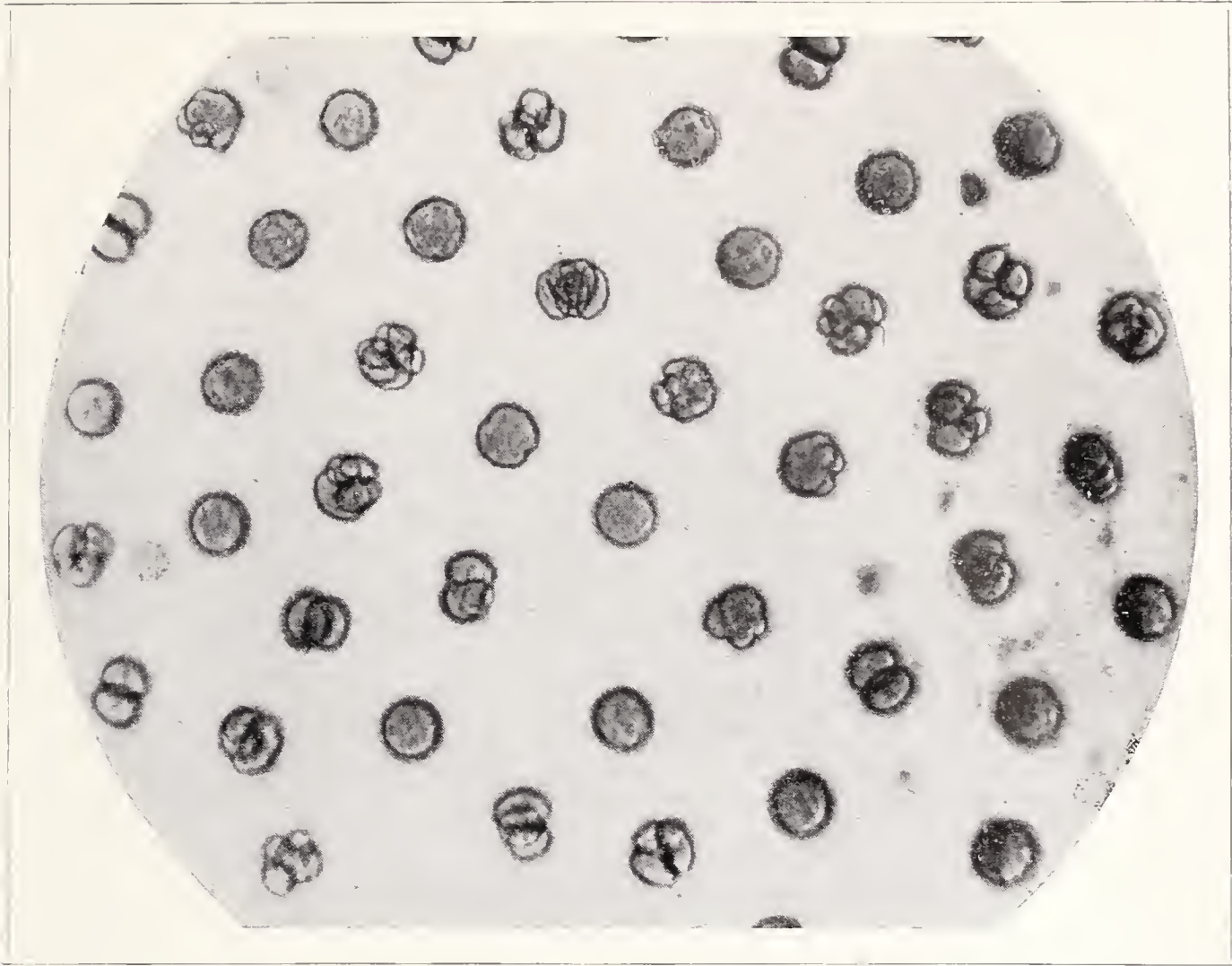



fig. 8 - Uova irradiate 25" fecondate con sperma normale.

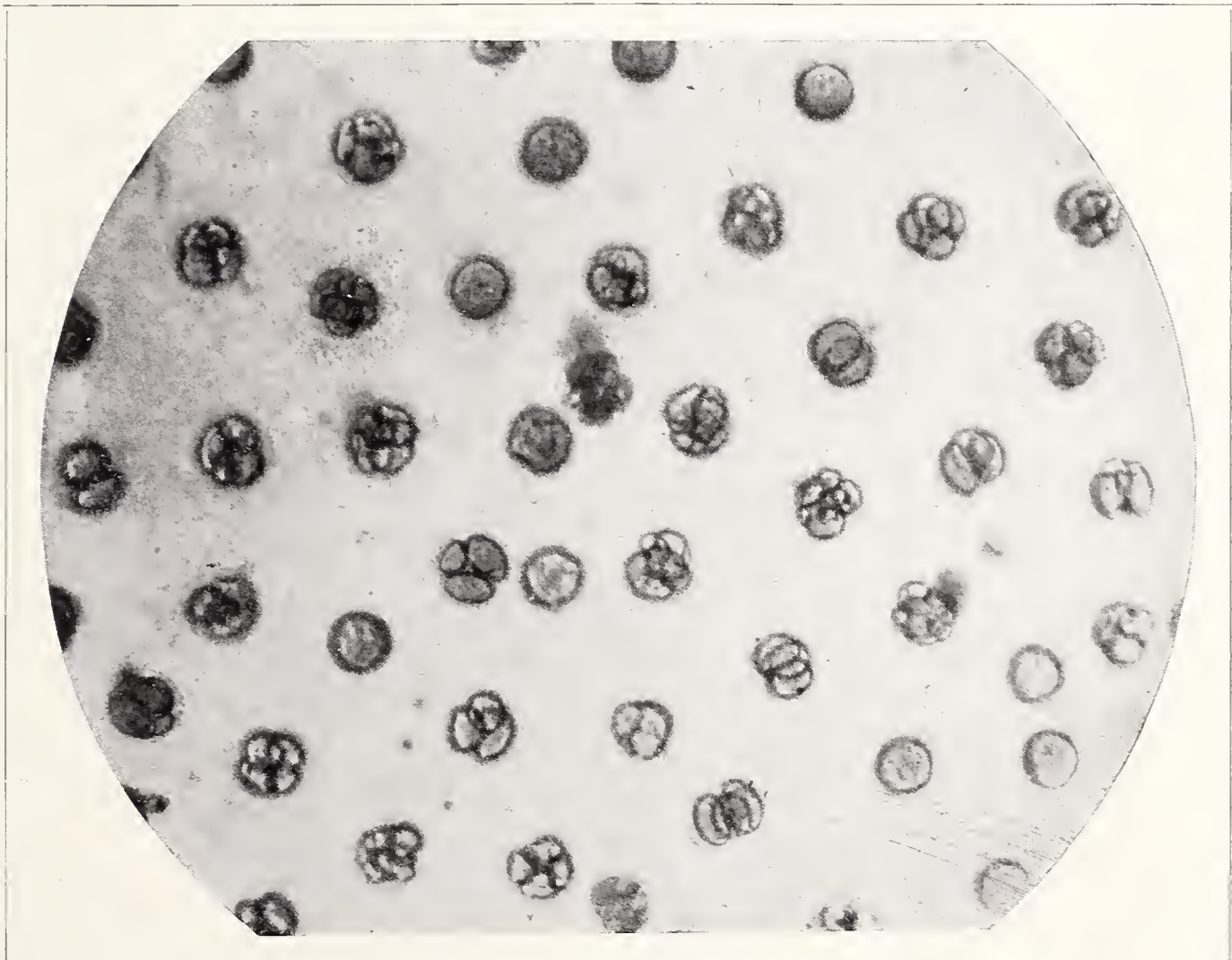



fig. 9 - Uova irradiate 30" fecondate con sperma normale.

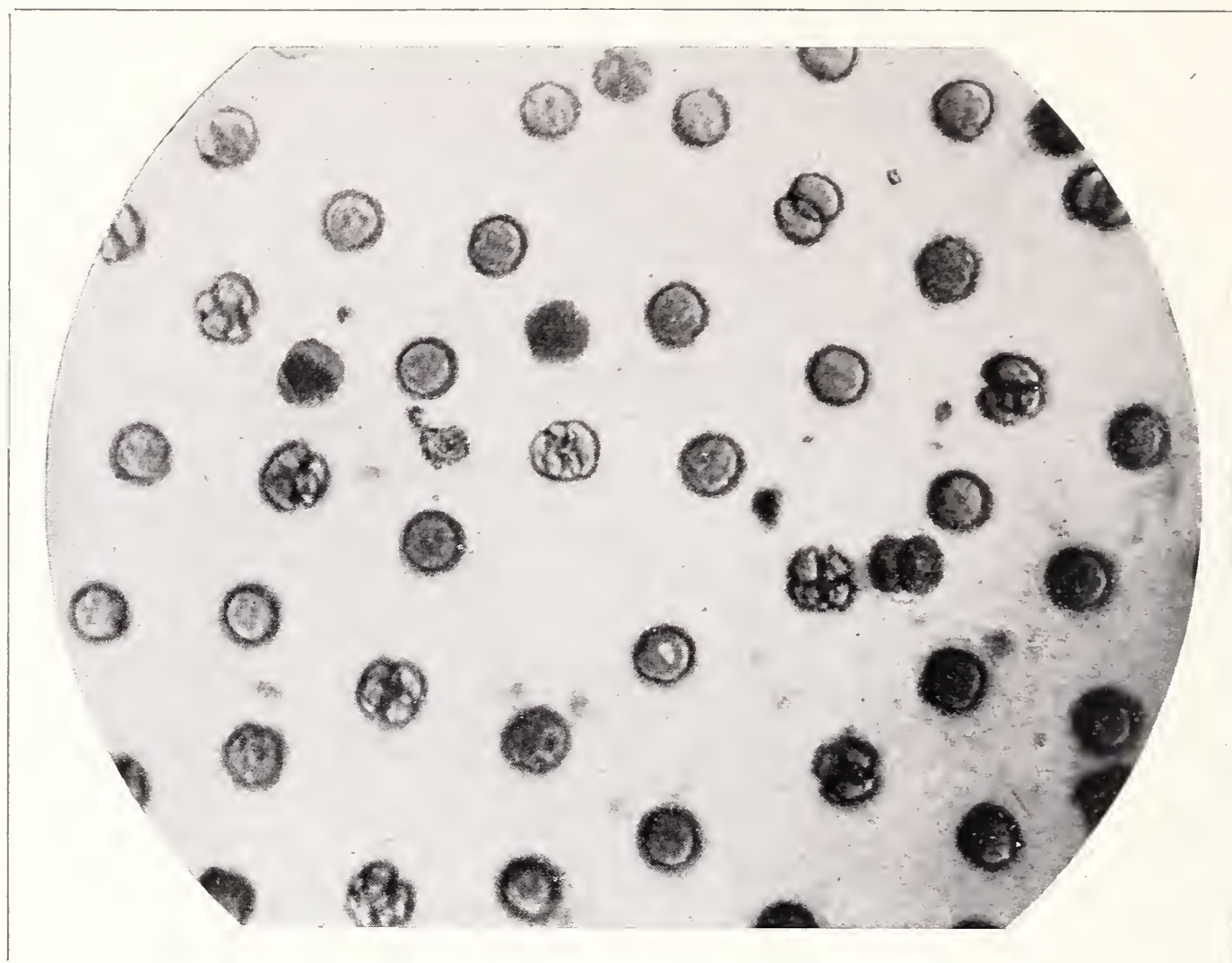



fig. 10 - Uova irradiate 20" e subito dopo fecondate con sperma normale.

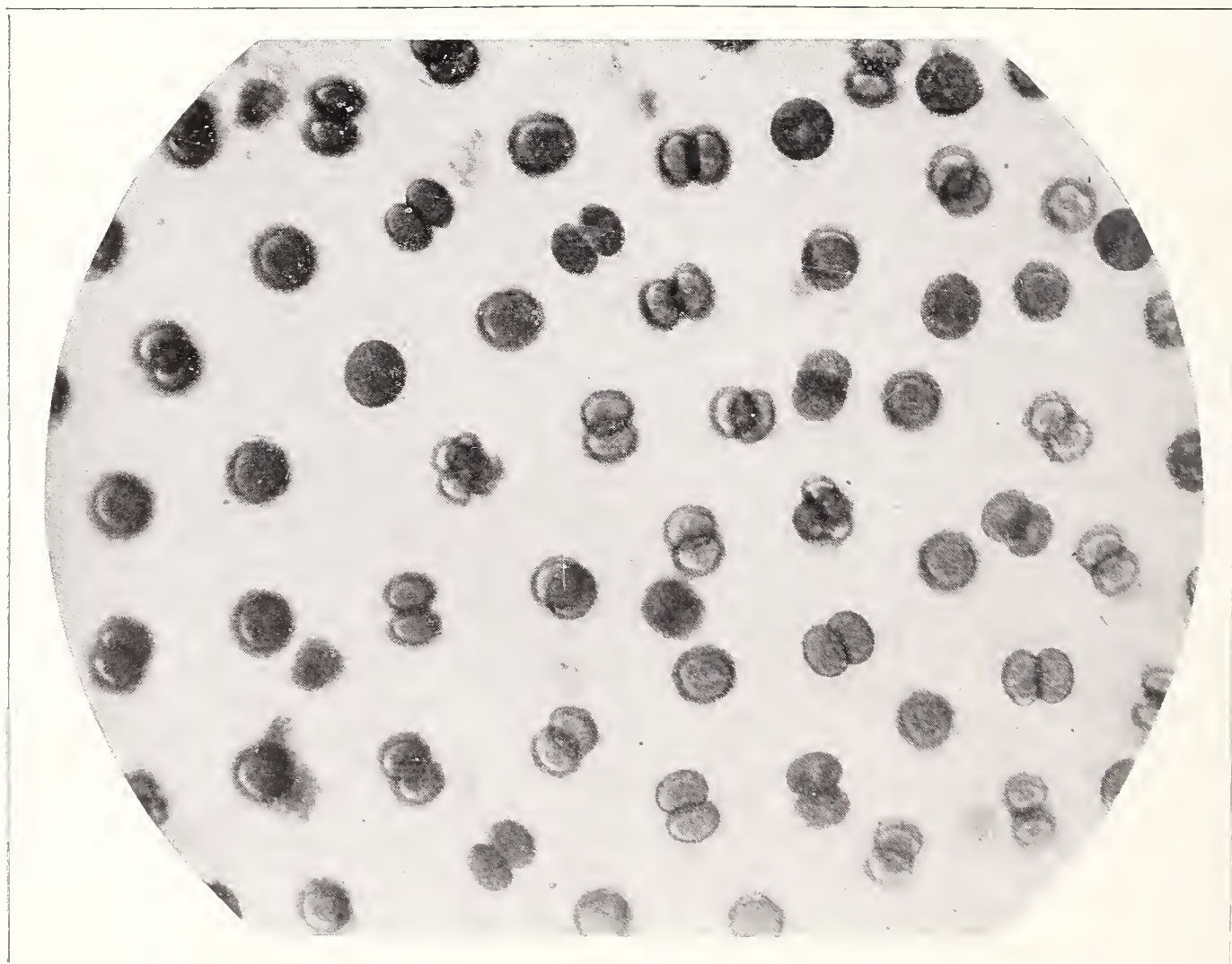



fig. 11 - Uova irradiate 20" e fecondate dopo 20' con sperma normale.

[18] Pasquini, *Studi sullo sviluppo di uova centrifugate di Ricci di mare.* Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 15, 285-316, 1936.

[19] Pierce, *Magnetostriction oscillators.* Proc. Am. Acad. Arts a. Sci. 63, 1, 1928.

[20] Schmitt-Johnson-Olson, *Effects of High frequency sound waves on Protoplasma.* Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. XXV, 718, 1928; J. Amer. Chem. Soc. 51, 370, 1929.

[21] Szent-György, *Chemical and Biological effects of ultra sonic radiation.* Nature 278, febb. 1933.

[22] Takahashi-Christensen, *The virucidal action of high frequency sound radiation.* Science 415, maggio 1934.

[23] Wiercinski-Child, *Differential susceptibility of living organisms to supersonic vibrations.* Science LXXXIII, 604, 1936.

[24] Wood, *Azione biologica degli ultrasuoni.* Primo Congr. Int. Radiobiol. 101, 1934.

Giuseppe Morganti

SU L'AZIONE BIOLOGICA DEGLI ULTRASUONI

(III). ESPERIENZE SU *Rana esculenta* L.

(Nota preliminare)

Ho esposto all'azione di oscillazioni elastiche, di frequenza 20.000 periodi al secondo, delle uova di *Rana esculenta* L. allo stadio della blastula. La apparecchiatura e le modalità di esposizione sono state le medesime che ho descritte in un precedente lavoro ([1]).

Le uova, divise in lotti di 10 ciascuno, vennero irradiate rispettivamente 2-5-10 minuti; altrettante uova servirono parallelamente di controllo.

Nei tre lotti irradiati si svilupparono tre individui mostruosi. Normali tutti i controlli e gli altri individui irradiati.

La scarsa percentuale di individui anomali mi fece pensare in un primo tempo ad una pura casualità; ma il fatto che malformazioni spontanee sono rare per *Rana esculenta* e sopra tutto l'appartenenza degli individui anomali ad un unico tipo di mostruosità mi convinsero della utilità di tenerli in osservazione e di ripetere le esperienze appena la stagione mi offrirà nuovo materiale, con l'intento sopra tutto di svelare il meccanismo di formazione di analoghe mostruosità.

Le fotografiie che allego furono eseguite 20 giorni dopo la deposizione delle uova (temperatura ambiente 4-24 aprile 1938, cfr. il controllo). La morte spontanea delle larve avvenne rispettivamente 25-30-31 giorni dopo la deposizione; alcuni individui normali compirono la metamorfosi. Gli individui mostruosi ven-

---

([1]) Atti della Soc. It. di Scienze Nat. vol. LXXVIII pag. 161, 1939.

nero fissati in Zenker e ne furono allestiti preparati microscopici in serie.

Come si può dedurre agevolmente anche dal solo esame delle fotografie allegate (fig. 1-2-3-4-5; Tav. XVII-XVIII) le malformazioni base consistono in un ritardo dello sviluppo (ne risultano individui più piccoli dei controlli) e in una torsione dorso laterale (gli organi di un lato sono atrofici e deformati). Nell' individuo

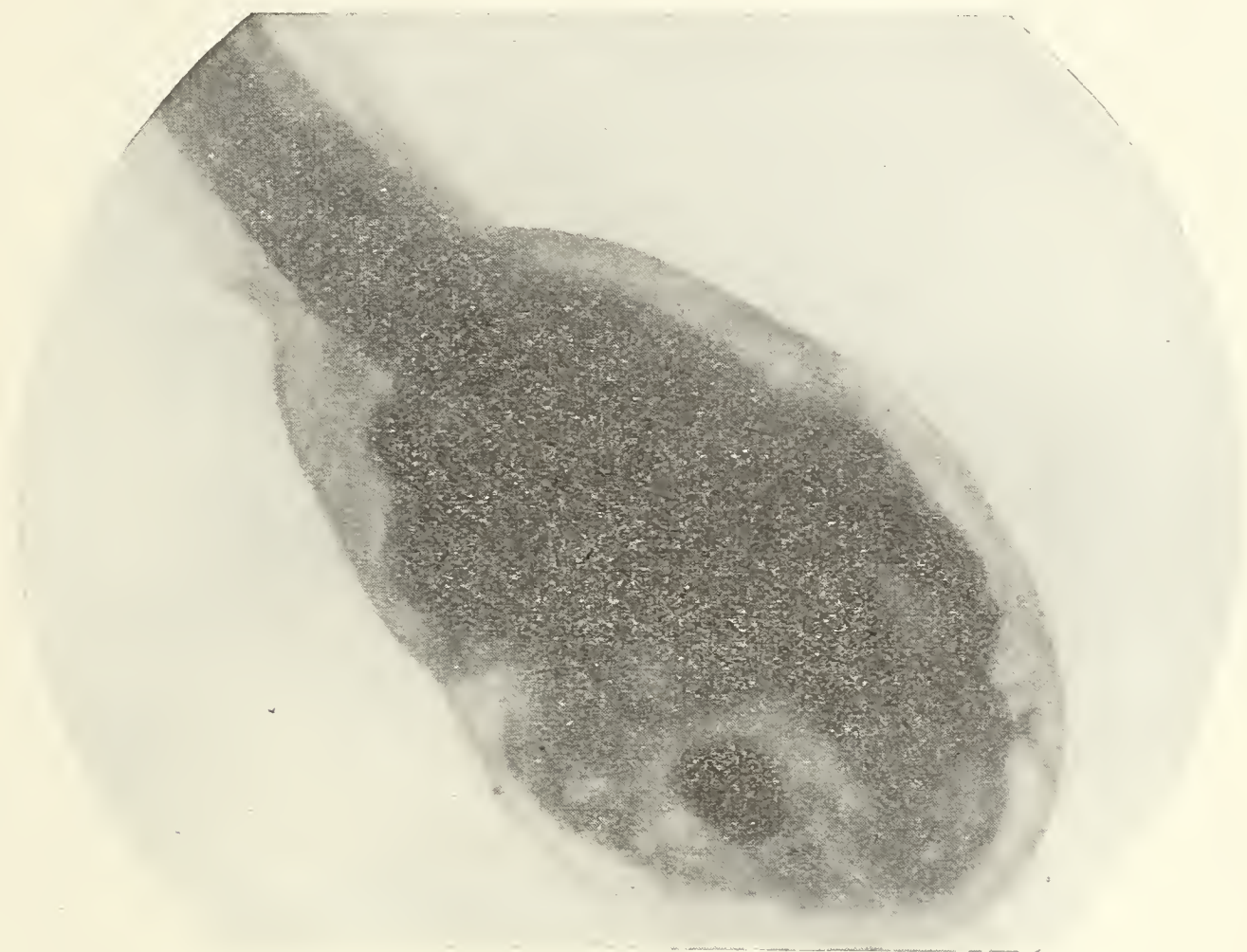



Fig. 1 — *Rana esculenta*: larva controllo (20 giorni).

irradiato 10 minuti si ebbe anche uno sdoppiamento della estremità caudale (fig. 4-5). Nessuno dei mostri era capace di movimenti di traslazione: il tremito della coda riusciva ad imprimere ad essi solo dei sussulti. Da notare che le larve si liberarono dal pseudo-amnios assai più tardi dei controlli.

Il meccanismo di azione degli ultrasuoni è da prevedersi in tal caso diverso da quello esposto relativamente alle esperienze sulle uova di Riccio di mare, comportando la massa notevolmente maggiore delle uova di Rana un'inerzia sufficiente per mantenere il loro baricentro pressocchè immobile rispetto allo scodellino oscil-

lante nel quale erano sospese in circa 0,3 cc. di acqua. Pertanto, se un' azione biologica sarà riconfermata, essa potrebbe essere attribuita o alla solita produzione di bolle in seno all' acqua o a un' azione specifica delle onde ultrasonore penetrate nell' interno dell' uovo con una frazione assai prossima all' unità del fascio assegnato dal calcolo teorico in base al coefficiente di riflessione della interfacie acqua protoplasma. Questa ultima interpretazione appare più probabile : ad ogni modo, parallelamente alla esposizione a pressione ordinaria, per riconfermare i risultati di cui sopra, ho in corso esperienze a pressione di pochi cm. di mercurio che, qualora riproducessero le medesime malformazioni, mi permetterebbero di escludere senz' altro l' intervento della vacuolizzazione nel determinare le lesioni riscontrate.

Con ricerche citologiche e con determinazioni fisiche cercherò di stabilire se l' azione specifica sia da attribuirsi ad un fatto meccanico o termico o chimico o chimico-fisico.

Milano : maggio 1938-XVI.

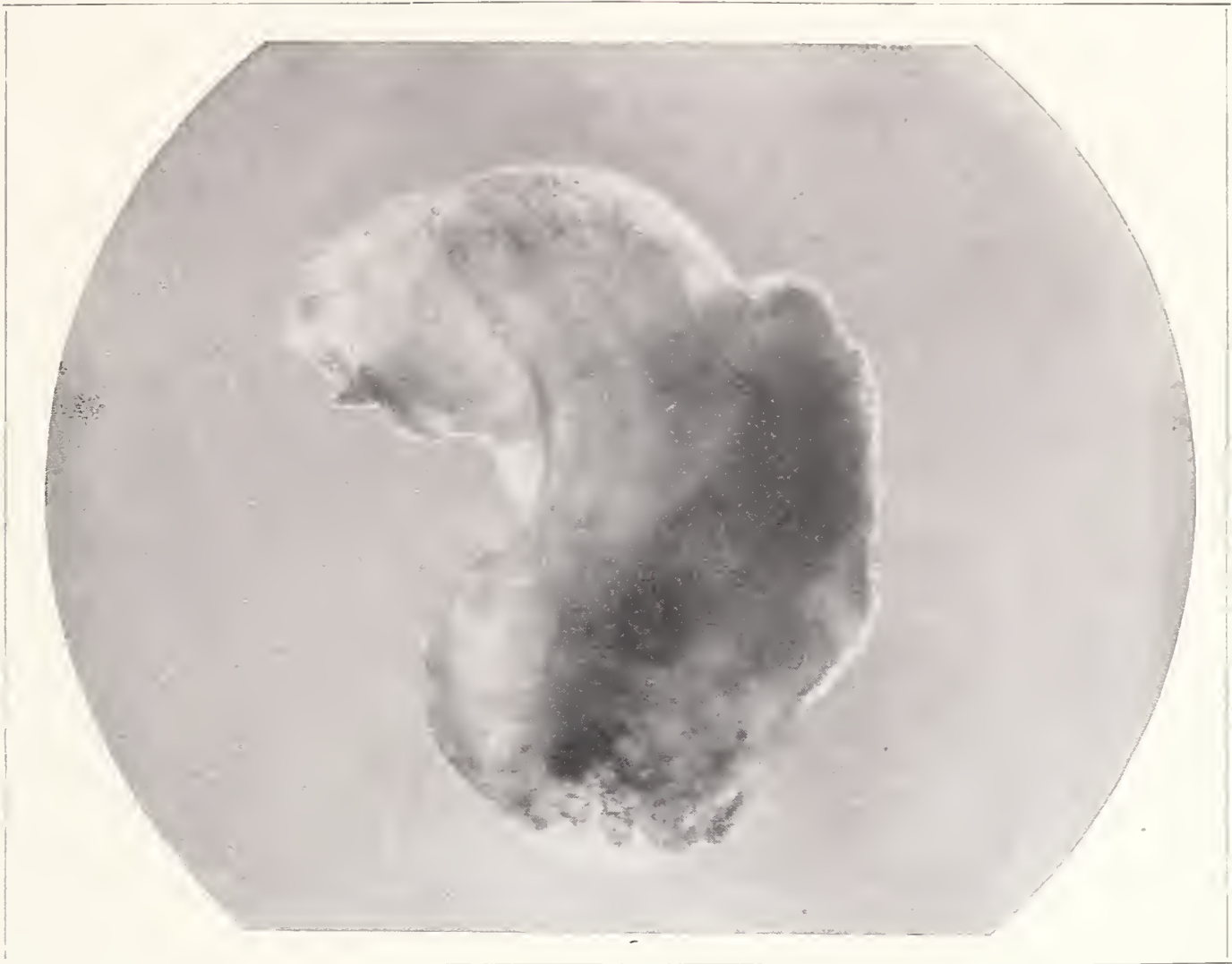



fig. 2 - *Rana esculenta:* larva irradiata 2' (età 20 giorni).

fig. 3 - *Rana esculenta:* larva irradiata 5' (età 20 giorni).

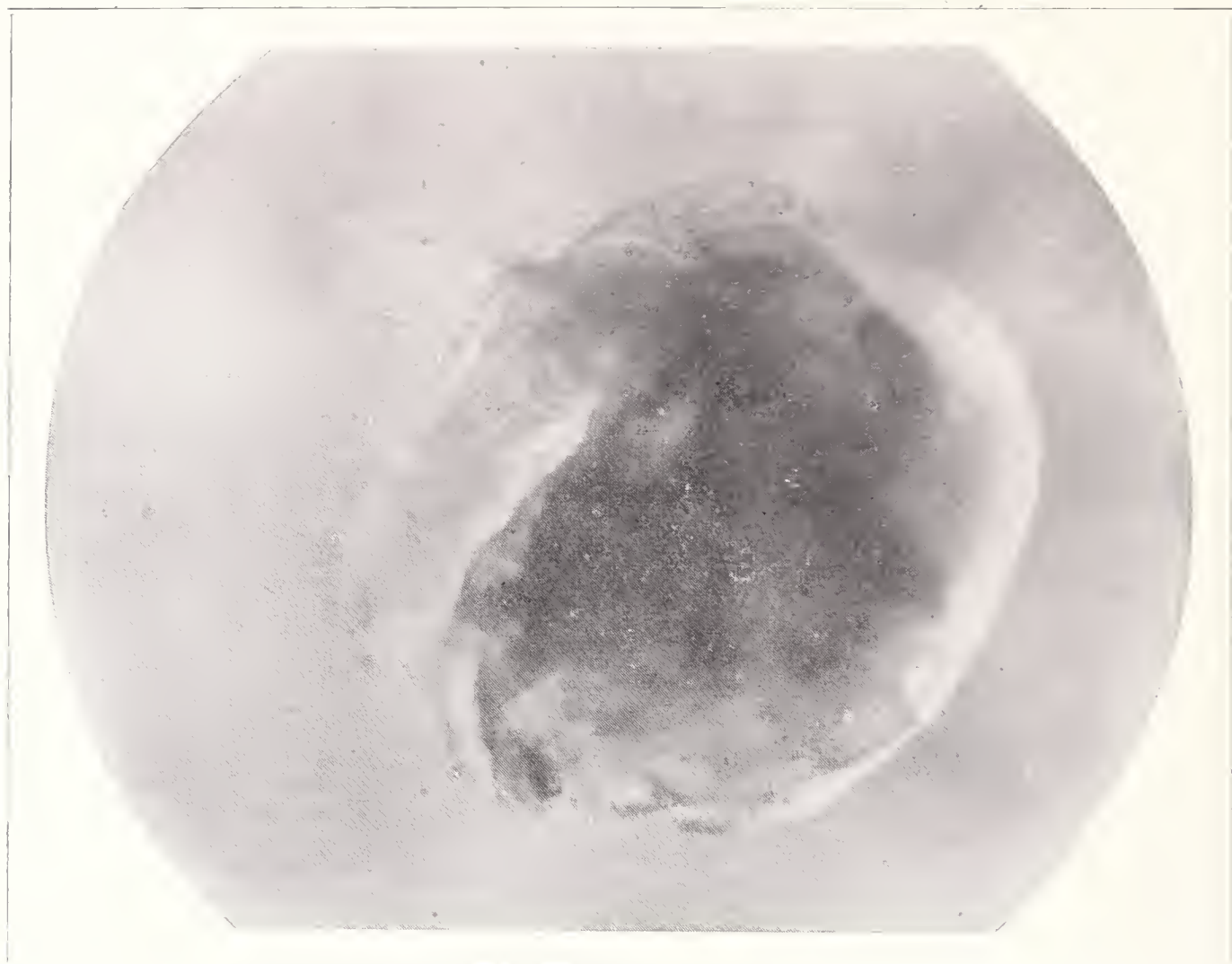



fig. 4 - *Rana esculenta:* larva irradiata 10' (età 20 giorni).

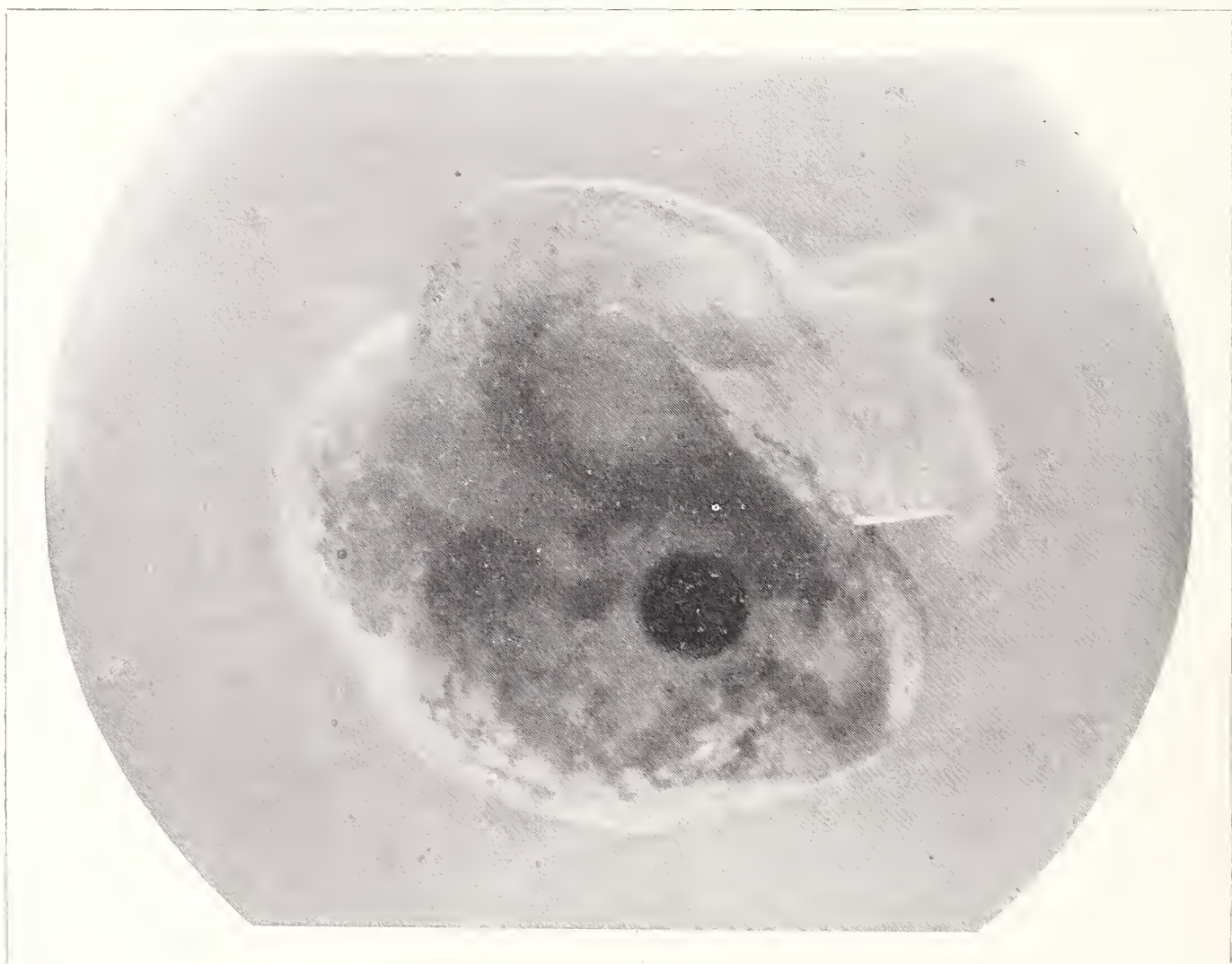



fig. 5 - *Rana esculenta:* la stessa larva della fig. 4 vista dall'altro lato.

Dott. D. Guiglia

IMENOTTERI ACULEATI DEL FEZZAN SUD OCCIDENTALE E DEI TASSILI D'AGGÈR

(Missione Scortecci 1936)

(Scoliidae, Psammocharidae, Sphecidae, Apidae)

Gli Imenotteri di queste famiglie riportati dalla Missione Scortecci offrono un notevole interesse soprattutto per la presenza di alcune specie nuove sia per il Fezzan in particolare sia per la Libia in generale [1]. Le attuali conoscenze intorno alla fauna imenotterologica di questa regione e in modo speciale di quella del Fezzan [2] sono in realtà ancora così misere, che qualunque raccolta può portare utilissimi ed importanti reperti faunistici.

Mi è grato ringraziare il Sig. J. D. Alfken (Brema) e il Dr. F. Maidl (Vienna) che molto cortesemente hanno voluto comunicarmi il loro parere intorno ad alcune specie d'incerta determinazione.

---

(1) Nel testo le specie nuove per la Libia sono segnate con un asterisco.

(2) Sono dovute al Prof. E. Zavattari le prime raccolte imenotterologiche nella regione del Fezzan che io illustrai nelle seguenti note:

D. Guiglia — Missione scientifica del Prof. E. Zavattari nel Fezzan (1931). Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV, n. 6, 1932, pp. 99-106; fig. 1, 2, 3.

— Missione scientifica del Prof. E. Zavattari nel Sahara italiano (1933-34). Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII, n. 1-2, 1936, pp. 3-16; fig. I, II.

A queste seguirono quelle del Prof. G. Scortecci (1934) illustrate da Giordani Soika (Atti della Soc. Ital. di Scienze naturali, LXXIV, 1935, pp. 232-238).

Scoliidae

Scolia erythrocephala Fab. subsp. barbariae Betrem var. unicincta Betrem.

Scolia erythrocephala subsp. *barbariae* var. *unicincta* Betrem, Tijdschrif. Entom., 78, 1935, pag. 53 e 58, ♀ ♂.

Hon 1 ♀, IX - 1936.

Il torace di questa ♀ è nell'insieme piuttosto scuro, il ferrugineo del mesonoto è particolarmente evidente sulla porzione centrale e lungo i margini laterali, il segmento mediano è nero. In 1 ♀ di Homs (VIII-1913, leg. A. Andreini) citata da G. Mantero come *Sc. (Discolia) erytrocephala* Fab. (Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XLVI, 1915, pag 321) ho notata la colorazione ferruginea del torace assai più estesa e più spiccata, il mesonoto e l'area centrale del segmento mediano sono difatti intieramente ferruginei. Dei 2 ♂♂ di Homs da Mantero (l. c.) attribuiti alla *Sc. (Disc.) erythrocephala*, uno con fascia gialla sul III tergite e con piccola fascia gialla interrotta sul IV tergite va riferito alla subsp. *barbariae* Betr., l'altro di piccole dimensioni (12 $^1/_2$ mm.) e con l'addome intieramente nero che l'Autore designa come probabile varietà della *Sc. erythrocephala* deve venir ascritto alla *Sc. mendica* Klug.

Distrib. geogr.: Algeria, Monastir (loc. tip.), Cirenaica; dintorni di Tunisi.

Campsomeris hyalina Klug.

Scolia hyalina Klug, Symb. phys., 1832, Insect.; Tav. 27 fig. 9 ♀. — *E. (Dielis) Klugii* Saussure e Sichel, Catal. Spec. Gen. Scolia, 1864, pag. 172 n. 175, ♀. — *Campsomeris hyalina* Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 11.

Bir Tahala (Uadi Tanezzuft) 1 ♀, XI-1936; Tunin 1 ♀, X-1936.

L'esemplare di Tunin è assai piccolo, raggiunge appena i 6 $^1/_2$ mm. Nelle collezioni del Museo di Genova ho osservato 4 ♀ della Guinea Portoghese (leg. Fea VI-XII-1899, det. Chester Bradley) con la lunghezza variante circa da 6 mm. a 7 mm.

Distrib. geogr.: Nubia (loc. tip.). Cirenaica (Oasi di Giarabub e Cufra); Egitto; Eritrea (Ghinda e Saganeiti); Paese dei Borana (Neghelli); Guinea Portoghese.

Campsomeris aureola Klug.

Scolia aureola Klug, Symb. phys., 1832, Insect.; Tav. 27 fig. 11, ♀. — *Elis (Dielis) aureola* Saussure e Sichel, l. c., pag. 173 n. 176, ♀. — *Campsomeris aureola* Klug var. (?) Guiglia, l. c., pag. 11, ♀.

Tunin 1 ♀, X-1936.

Rispetto alle 2 ♀ ♀ di Gialo da me già citate (l. c.) questo esemplare presenta le dimensioni un poco maggiori ($11\,^1/_2$ mm.); l'apice del clipeo e le mandibole sono, come negli individui di Gialo, sensibilmente oscurate.

Riguardo ai caratteri differenziali che contraddistinguouo la *Camps. aureola* dalla *Camps. felina* Sauss. ho già in precedenza trattato (l. c.).

Distrib. geogr.: Ambukohl (loc. tip.). Gialo, esc Scérruf (Guiglia); Egitto e Senegambia (Saussure e Sichel).

Campsomerls thoracica Fab.

Elis (Dielis) collaris Saussure e Sichel, l. c., pag. 163 n. 168. — *Campsomeris thoracica* Betrem, Treubia, IX, Suppl. 1928, pag. 125. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 11.

Gat 3 ♀, IX-1936; Tunin 2 ♀, X-1936; Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936; U. Iseien 3 ♀, X-1936.

La statura di questi esemplari varia da un massimo di 19 mm. a un minimo di 13 mm. circa; la colorazione delle ali anteriori si mantiene costante, l'oscurimento apicale delle posteriori può essere più o meno pronunziato.

Riguardo alla variabilità cromatica di questa specie ho già in precedenza trattato (l. c.).

Distrib. geogr.; Spagna (loc. tip.). Europa meridionale; Africa settentrionale ed orientale; Siria; Arabia.

Campsomeris thoracica f. eriophora Klug.

Elis (Dielis) eriophora Sichel, l. c., pag. 297, ♂. — *Campsomeris thoracica* subsp. *eriophora* Betrem, Treubia, l. c. pag. 126. — *Campsomeris thoracica* f. *eriophora* Guiglia, l. c. pag. 11.

Gat. 18 ♂, X-1936; Tunin 22 ♂, X-1936.

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.). Europa meridionale; Africa settentrionale ed orientale; Asia occidentale e meridionale.

Psammocharidae

Psammochares Zavattarii Guiglia.

Psammochares Zavattarii Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV N. 6, 1932, pag. 102, fig. ♀.

Gat 3 ♀, IX-1936.

Queste ♀ ♀ presentano rispetto all'esemplare tipico la statura un poco minore (15, 16, 13 mm. circa) e qualche leggera differenza cromatica; la colorazione del capo è in 2 esemplari più spiccatamente rosso-ferruginea, si notano leggere sfumature giallastre solo sul clipeo, nel tipo la tinta, particolarmente sul clipeo e sulla fronte, è più chiara tendente al giallo-aranciato. Il torace è, come nella forma tipica, nero, eccettuato il pronoto, il mesonoto lo scutello ed il postucutello che sono rosso-ferruginei; il colore del mesonoto, un poco più scuro (particolarmente in un esemplare), di quello del pronoto, è quasi uniforme, nel tipo appaiono chiaramente due striscie laterali brune ed una più larga mediana estendentesi su tutta la metà anteriore. Manca completamente o quasi nelle ♀ ♀ di Gat la sfumatura ferruginea sullo sterno al disopra dell'inserzione delle zampe medie che si osserva invece nella ♀ tipo. Lo sperone interno delle tibie posterioriori è, come nell'esemplare tipico, circa 2 volte e $^1/_5$ il metatarso corrispondente.

Distrib. geogr.: Fezzan, Brack (loc. tip.).

Sphecidae

Philanthus coarctatus Spinola.

Philanthus coarctatus Spinola, Ann. Soc. Entom. France, VII, 1838, pag. 486 n. 34.

Tin Alcun (U. Iseien), 1 ♂, X-1936.

Da quanto mi comunica Maidl questo esemplare presenta rispetto agli altri individui del Museo di Vienna da lui esaminati, il colore giallo sensibilmente più pallido.

Dall' affine *Ph. andalusiacus* Kohl (typus nel Museo di Vienna) la specie dello Spinola si distingue soprattutto per la punteggiatura dell' addome visibilmente più fina (Maidl in litteris).

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.).

Stizus hyalipennis Handlirsch.

Stizus hyalipennis Handlirsch, Sitzunsb. Akad. Wiss. Wien, 1892, pag. 142 e 199; Tav. II fig. 12. — Guiglia, Mem. Soc. Entom. Ital., XV, 1937, pag. 186.

Gat 1 ♀, X-1936; Tunin 2 ♀, X-1936: Tan Ataram (Fueat) 2 ♀.

In due esemplari il mesonoto è giallo con appena qualche leggera traccia di bruno, nei rimanenti lo stesso è completamente o quasi contornato di nero con una linea mediana pure nera che sulla metà posteriore si allarga a formare una macchia, ferruginea in un esemplare, nera negli altri due. Sfumature ferruginee più o meno marcate si osservano inoltre sul mesonoto di tutti gli esemplari. Nella ♀ di Gat il pronoto è ferrugineo.

Distrib. geogr.: Sinai (loc. tip.). Egitto; Cirenaica (Augila) (1).

Stizus vespoides Walker.

Stizus vespoides Handlirsch, l. c., pag. 146 n. 95. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 5.

Gat 1 ♀, IX-1936.

Questa ♀ rispetto a quella di Murzuch già da me citata (l. c.), presenta il colore ferrugineo più scuro, tendente al castagno; il I tergite è medialmente macchiato di giallo.

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.). Cirenaica (Giarabub); Fezzan (Murzuch); Eritrea (Kor Cheru, alto bacino del Barca).

Bembix olivacea Cyrillo.

Bembex mediterranea Handlirsch, Sitzber. Akad. Wiss. Wien CII, 1893, Heft X, pag. 807 n. 63 e pp. 908, 914; Tav. II fig. 15, Tav. V fig. 11 e 22, Tav. VII fig. 9. — *Bembex olivacea*

---

(1) La ♀ di questa località (det. Roth) da me in precedenza citata (l. c.) presenta rispetto a quelle del Fezzan alcune differenze (scultura del torace più grossolana, mesonoto quasi completamente nero, pubescenza lunga, irta e piuttosto abbondante, dimensioni inferiori, 14 mm.), per cui rimango in dubbio se debba trattarsi di una varietà dello *hyalipennis* o non piuttosto di una specie ad essa affine; questione questa che potrò risolvere solamente quando, avendo a mia disposizione materiale sufficiente di questo intricato gruppo di *Stizus*, potrò farmi un'idea dei limiti di variabilità delle specie stesse.

Berland, Faune de France, 10, Hymén. Vespif., 1925, pp. 67, 68, 72; fig. 127 e 128.

Tin Alcun (U. Iseien) 3 ♀, X-1936.

Distrib. geogr.: Italia, Napoletano (loc. tip.). Specie diffusa in tutta la regione del Mediterraneo.

Bembix Dahlbomii Handlirsch.

Bembex Dahlbomii Handlirsch, l. c., pag. 806 n. 62 e pp. 907, 913, 914; Tav. II fig. 14, Tav. V fig. 10. — Roth, Bull. Soc. Hist. Nat, de l' Afrique du Nord, XXV, 1934, pag. 186. — Guiglia, Boll. Soc. Ent. Ital. LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 4.

Tunin 1 ♀, X-1936; Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936; Bir Tahala (U. Tanezzuft) 1 ♀, XI-1936; Tan Ataram (Fueat) 1 ♀.

Distrib. geogr.: Biskra, Tunisi, Cosseir, Cordofan, Assab, Uebi Scebeli (loc. tip.che); Sahara Centrale (Roth); Gialo, Fezzan, Cufra (Guiglia).

*Ammophila egregia Moçsáry var.

Ammophila egregia Mocsáry, Entom. Nachr. VII, 1881, pag. 327, n. 1, ♂ ♀. — Kohl, Ann. naturh. Hofmus. Wien, XXI, 1906, pp. 257, 268, 361, n. 65; Tav. XII figg. 117, 131, 139.

Uadi Tagiuresà (Tassili) 1 ♀, X-1936.

La colorazione di questo esemplare è abbastanza simile, almeno da quanto mi risulta dalla descrizione, alla r. *litoralis* Arnold [1]. Il torace, eccettuato il pronoto, è in massima parte nero, sono ferruginee due brevi striscie sul dorso e due macchie laterali sulla metà anteriore del mesonoto, due macchie sulle mesopleure, le tegule, l'estremità apicale in prossimità dell' inserzione del peziolo. L'addome è nero con il peziolo, eccettuata una breve striscia scura alla base del 2° articolo, e la metà basale del II tergite ferruginei.

Le zampe sono quasi intieramente ferruginee, si osserva una striscia nera sulla faccia superiore dei trocanteri del II paio di zampe e delle anche, trocanteri e femori del III paio. Le antenne hanno lo scapo e i primi quattro articoli del funicolo ferruginei.

---

[1] Ann. Transv. Mus., XII Part III, 1928, pag. 271, ♂ ♀ (Coste orientali della Provincia del Capo, loc. tip.).

Le ali sono giallastre, lievemente infoscate e con leggeri riflessi violacei sul terzo apicale.

Distrib. geogr.: Siria, Beirut (loc. tip.).

Ammophila (Psammophila) affinis Kirby var.

Ammophila affinis Kirby, Trans. Linn. Soc. London, IV, 1798, pag. 205, n. 2. — *Ammophila* (*Psammophila*) *affinis* Kohl, Ann. naturh. Hofmus. Wien, XXI, 1906, pp. 243, 263, 292, n. 19. — Roth, Ann. Soc. Entom. France, XCVII, 1928, pp. 159, 165, 177, n. 6. — « Eos », V, Cuad. 2°, 1929, pp. 165, 166, 169. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV, n. 6, 1932, pag. 99.

Hon 1 ♀, IX-1936.

Per i caratteri di scultura e di colorazione questa ♀ si avvicina abbastanza alla descrizione dell'*Ammophila Ariasi* Mercet (Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., VI n. 4, 1906, pag. 187, loc. tip. Madrid, El Pardo) specie che sia Kohl (l. c.) che Roth (1929, l. c.) considerano sinonimo dell'*affinis* Kirby. Che le due forme siano realmente conspecifiche l'ho potuto io pure constatare in seguito all'esame dell'armatura genitale di 1 ♂ topotipo di *Ariasi* (Coll. Museo di Genova), questa non presenta difatti differenze degne di nota rispetto a quella dell'*affinis*.

La particolare scultura del segmento mediano contraddistingue la ♀ di Hon dagli altri esemplari da me esaminati compresa una coppia topotipica di *Ariasi*. Il segmento mediano si presenta difatti sublucido con striatura piuttosto grossolana e con rughe abbastanza rade, fra ruga e ruga si notano punti sparsi leggermente impressi. Il mesonoto è lucido con punti relativamente più densi e profondi dell'*affinis* tipica. L'addome è intieramente ferrugineo eccettuato il peziolo, parte del V tergite ed il VI segmento.

Distrib. geogr.: Inghilterra, Woodbridge (loc. tip.); Europa; Algeria, Taguin, Bou Saada (Roth, l. c.) Orano (Lepeletier, Hist. nat. Ins., III Hymen. 1845, pag. 369, n. 8); Fezzan, Brack (Guiglia, l. c.).

Ammophila (Psammophila) Tydei Le Guillou.

Ammophila Tydei Le Guillou, Ann. Soc. Ent. France, X, 1841, pag. 319 n. 21, ♀. — *Ammophila* (*Psammophila*) *Tydei*

Kohl, l. c., pp. 246, 264, 284 n. 13; Tav. VII fig. 2, 19 e Tav. VIII, fig. 30. — Roth. l. c., pp. 159, 165, 176 n. 4.

Hon 1 ♀, IX-1936.

La variabilità individuale di questa specie è, come è noto, assai spiccata per cui riesce difficile poter fissare le caratteristiche delle varie forme. La ♀ di Hon presenta l'addome quasi intieramente ferrugineo, solo i due ultimi tergiti sono macchiati di nero; la pubescenza del capo e del torace è bianca. Una simile forma, corrispondente presso a poco alla var. 2 di Kohl (l. c., pag. 286), è stata notata da Roth (l. c., pag. 176) in tutto il Nord Africa mescolata insieme alle altre varietà individuate da Kohl. Tale mescolanza io l'ho osservata d'altra parte anche fra individui di una stessa località (Gialo, Coll. Museo di Genova).

Distrib. geogr.: Teneriffe (loc. tip.). Specie comune e diffusa in tutta la regione del Mediterraneo. Africa settentrionale, centrale ed orientale; Madagascar; Turkestan; Persia; Siria.

Chlorion (Parasphex) viduatum Christ.

Sphex (Parasphex) viduatus Kohl. Ann. naturh. Hofmus. Wien, V, 1890, pp. 138, 163, 332 n. 32. — Roth, Ann. Soc. Ent. France, XCIV, 1925, pp. 370, 374, 381 n. 9. — *Chlorion (Parasphex) viduatum* Arnold, Ann. Transv. Mus., XII Part IV, 1928, pp. 342, 345, 349; fig. 2, 2a.

Gat 2 ♀, IX-1936; Tunin 1 ♀, X-1936.

In questi esemplari il peziolo è nero, in due ♀ ♀ del Fezzan (leg. Cipriani 1932, Coll. Museo di Genova), lo stesso si presenta invece rosso-ferrugineo. Il colore giallo al margine posteriore dei tergiti può essere più o meno accentuato.

Distrib. geogr.: Largamente diffusa in tutta l'Africa. Asia Minore; India; Cina (Arnold, l. c.).

* [1] **Palarus confusus** Turner.

Palarus confusus Turner, Ann. Magaz. Nat. Hist., VII, 1911, pag. 482.

Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936.

---

[1] Da quanto mi risulta questo genere non è ancora stato citato per la Libia.

Maidl, che gentilmente ha voluto confrontare questa ♀ con i *Palarus* del Museo di Vienna, ritiene debba venir forse riferita al *confusus* Turner, specie vicina al *lepidus* Klug ma distinta specialmente per la maggiore distanza degli occhi sul vertice.

Distrib. geogr.: Algeria (loc. tip.).

Palarus sp.

Gat 1 ♂ 2 ♀, IX-1936.

Nè al Dr. Maidl nè a me è stata possibile l'identificazione di questa specie che come aspetto d'insieme potrebbe avvicinarsi al gruppo dell'*humeralis* Dufour, senza però venire assolutamente confusa con quest'ultima specie nettamente differenziata per ben definiti caratteri morfologici [zampe anteriori, articoli antennali, ultimo tergite (♂) altrimenti conformati, scultura sensibilmente diversa ecc....] oltre che per secondari caratteri cromatici.

Tachysphex fluctuatus Gerstaecker.

Tachysphex fluctuatus Kohl, Verh. zool. bot. Gesel. in Wien, XXXIV, 1884, pag. 365. — Guiglia, Ann. Mus. Civ. Storia Naturale Genova, LV, 1932, pag. 474.

Tunin 4 ♂, X-1936; Gat 1 ♂, IX-1936; Elbarkat 1 ♂, IX-1936.

Questi esemplari non presentano differenze degne di nota rispetto ad 1 ♂ dei dintorni di Tunisi (det. Kohl, Coll. Museo di Genova).

Fra gli individui di Gialo da me in precedenza citati (l. c.) ne ho notati alcuni con la pubescenza della faccia più o meno spiccatamente bianca argentata; questo cambiamento di colore dei peli si osserva spesso, come pure asserisce il De Beaumont [1], negli individui di età avanzata.

Distrib. geogr.: Mozambico, Tete (loc. tip.). In Africa questa specie pare si estende fino al Capo di Buona Speranza (Gerstaecker). Citata pure dell'Europa meridionale.

---

[1] J. De Beaumont. Les Tachysphex de la Faune Française. Ann. Soc. Entom. France, CV, 1936, pag. 182.

Tachytes Patrizii Guiglia.

Tachytes Patrizii Guiglia, Ann. Mus. Civ. Storia Naturale Genova, LV, 1932, pag. 475, fig. III, ♂. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 6, fig. I, ♂.

Gat 1 ♀, X-1936; Tunin 13 ♂ (1) 1 ♀, X-1936; Tan Ataram (Fueat) 4 ♂.

La ♀ di questa specie finora inedita e che qui descrivo è come aspetto generale molto simile al ♂.

♀ Lungh. 17 mm.

Capo con pubescenza bianco-argentata lunga e densa ricoprente in parte la scultura, questa sul vertice e sul clipeo è presso a poco uguale a quella del ♂. Margine anteriore del clipeo liscio, leggermente convesso. Galea un poco più lunga dello scapo. La distanza degli occhi sul vertice è presso a poco uguale al 1° + 2° articolo del funicolo. Antenne ad articoli normali.

Torace con scultura e pubescenza simile a quella del ♂.

Addome. Tergiti con scultura e disposizione delle fascie argentate al margine apicale come nel ♂. Pigidio ad apice piuttosto largamente arrotondato e con superficie ricoperta da pubescenza a vivaci riflessi rosso-dorati. Il I sternite è opaco densamente e finamente punteggiato; sul II sternite ad un fine reticolo fondamentale si sovrappongono piccolissimi punti che molto fitti sui due terzi anteriori vanno diventando leggermente più radi verso il terzo posteriore; a questa punteggiatura sono sovrapposti inoltre alcuni punti sparsi di diametro un poco maggiore. Il III e i seguenti sterniti sono sublucidi con punteggiatura fina più o meno densa ai margini laterali, verso il centro del disco si notano pochi punti sparsi abbastanza profondamente impressi. La pubescenza è scarsa, al margine apicale degli sterniti si osservano radi e lunghi peli irti bruno-rossicci; la superficie del II sternite presenta una finissima pubescenza biancastra a riflessi dorati posteriormente diretta.

Zampe con colorazione e pubescenza come nel ♂. Il metatarso anteriore destro porta 6 spine al margine esterno, quello

(1) Questi ♂♂ non presentano fra di loro differenze degne di nota, come statura variano da un massimo di 14 mm. ad un minimo di 12 mm. circa.

sinistro 7. Lo sperone interno delle tibie posteriori è leggermente più lungo del metatarso posteriore.

Ali ialine con nervature testacee come nel ♂.

Colorazione come nel ♂.

Gat (Tripolitania) X-1936; allotypus al Museo di Milano, paratypus al Museo di Genova.

La ♀ dell'affine *T. etrusca* si distingue dalla ♀ di *Patrizii* soprattutto per il margine anteriore del clipeo visibilmente sinuoso oltre che per i caratteri già citati per il ♂. A questo proposito faccio osservare come in ambo i sessi tanto della *T. etrusca* che della *T. Patrizii* la superficie del mesonoto presenti nell'intervallo fra punto e punto un fine reticolo più o meno visibile, dimodochè questo carattere differenziale fra le due specie da me in precedenza citato (l. c., pag. 477) non ha in realtà valore assoluto.

Distrib. geogr.: Cufra (loc. tip.). Fezzan.

Larra anathema Rossi.

Sphex anathema Rossi, Faun. Etrusc., II, 1790, pag. 65 n. 822, ♀. — *Larra anathema* Kohl, Verh. Zool. Bot. Gesell. in Wien, XXXIX, 1884, pag. 238. — Berland, Faune de France, 10, Hymén. Vespif., 1925, pag. 111 fig. 202. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV n. 6, 1932, pag. 100.

Gat. 1 ♀, X-1936.

Questa ♀ è di complessione piuttosto gracile e di lunghezza un poco inferiore alla media (14 mm.). I segmenti addominali I-III e la metà basale del IV tergite sono rossi bruni piuttosto scuri, medialmente presso il margine apicale del III tergite si nota una macchia triangolare scura.

La ♀ di Brack già da me in precedenza citata (l. c.) misura 16 mm. circa e presenta i segmenti I-III e il primo terzo basale del IV rossi bruni molto scuri, il I e II tergite sono medialmente macchiati di nero.

Distrib. geogr.: Italia, Toscana (loc. tip.), Europa centrale e meridionale; Africa del Nord; Asia.

Liris haemorrhoidalis Fab.

Liris haemorrhoidalis Kohl, Ann. Naturh. Hofmus. Wien, VII, 1892, pp. 227, 229; Tav. 14 fig. 16 e Tav. 15 fig. 8 e 13.

Arnold, Ann. Transv. Mus., 9 Part 4, 1924, pag. 251. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV n. 6, 1932, pag. 100. — Idem, LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 6.

Tunin 1 ♀, X-1936; Techertiba (U. Agial), XI-1936.

Distrib. geogr.: Guinea (loc. tip.). Specie citata di tutta l'Africa e della regione mediterranea. Nel Fezzan già ne riscontrai 1 ♀, 1 ♂ a Brack (Guiglia, 1932, 1936, l. c.).

Miscophus Manzonii Gribodo.

Miscophus Manzonii Gribodo, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XX, 1884, pag. 386, ♀. — Guiglia, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, LVI, 1933, pp. 362-365 fig. II 1, 2. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 7.

Gat 1 ♀, IX-1936.

La complessione generale di questa ♀ (6 $^1/_2$ mm.) è nell'insieme un poco piú gracile rispetto all'esemplare tipo (Coll. Museo di Genova). Come negli individui di Marada già da me in precedenza citati (l. c., 1936) il solco sia della fronte che del segmento mediano si presenta leggermente meno accentuato. L'addome è un poco infoscato specialmente verso i segmenti apicali.

Distrib. geogr.: Arabia meridionale, Sceik Osman (loc. tip.); Cirenaica, Marada.

Oxybelus sp. (gruppo lamellatus Olivier [1]).

Gat 2 ♀, IX-1936.

Per il Nord Africa sono state descritte alcune specie di *Oxybelus (Ox. lamellatus* Oliv., *Savigny* Spin., *arabs* Lep., *pharao* Kohl . . . . .) caratterizzate dalla forma fogliacea del mucrone e la cui identificazione è assai difficile se non impossibile attraverso le sole diagnosi, tanto più che, come ho già messo in rilievo [2], la variabilità individuale appare in certi casi piuttosto sensibile (anche nelle ♀♀ di Gat che ho sott'occhio il mu-

---

[1] Riporto qui la diagnosi dell'Olivier evidentemente non sufficiente per poter con sicurezza individuare la specie: « *Oxybèl lamellé — Ecuson armé d'une lame échancrée et d'une épine large, bifide; corps noir avec un duvet cendré et des bandes interrompues, jaunes, sur l'abdomen* ». Enclycl. Method. Insect. 8, 1811, pag. 593.

[2] D. Guiglia. Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 7.

crone in una è un poco più ristretto che nell'altra), per cui c'è da dubitare se si tratti realmente di specie o non piuttosto di semplici forme di un'unica specie. Per poter giungere a dei risultati veramente positivi è indispensabile un'accurata revisione dell'intero gruppo fatta in base all'esame dei tipi e di abbondante materiale di ambo i sessi.

Apidae

Nomioides variegata Olivier.

Nomioides variegata Handlirsch, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XXXVIII, 1888, pag. 402, ♂♀; Tav. X fig. 5 e 8. — Blüthgen, Stett. Ent. Zeit., LXXXVI, 1925, pag. 49. — Guiglia, Ann. Mus. Civ. Storia Naturale Genova, LVI, 1933, pag. 133. — Boll. Soc. Entom. Ital. LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 16.

Hon 5 ♀ 3 ♂, IX-1936; Gat 1 ♂, X-1936.

Distrib. geogr.: Questa specie è con le sue varietà abbastanza largamente diffusa: da Blüthgen (l. c., pag. 55) è citata delle località seguenti: Regione mediterranea; Ungheria settentrionale; Slesia; Asia centrale; India del Nord; Cina; Tripolitania (Tripoli); Egitto; Sudan; Africa orientale ed occidentale; Congo. Io la riscontrai in Libia in serie abbastanza numerose (Homs, Augila, Gialo, Cufra, Giarabub); Fezzan (Murzuch 1 ♀)

Nomia nilotica Smith.

Nomia nilotica Guiglia, Ann. Mus. Civ. Storia Naturale Genova, LVI, 1933, pp. 134-139, fig. I. — Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 16.

Hon 3 ♀ 1 ♂, IX-1936; U. Iseien 1 ♀, X-1936.

Ho già a suo tempo (l. c.) ridescritto e discusso questa specie in rapporto con le altre *Nomie* del gruppo.

Distrib. geogr.: Nilo Bianco (loc. tip.). Gialo; Augila; Gicherra; Cufra (El Giof, Tazerbo, Buma); Fezzan (Tegerhi, Sebha Gurda) (Guiglia, l. c.).

Anthophora mucorea Klug.

Megilla mucorea Klug, Symb. phys. 1845, Insect.; Tav. 49 fig. 13 (♀) e 14 (♂). — *Anthophora mucorea* Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2 1936, pag. 14.

Gat 2 ♀, IX-1936; Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936; Hon 1 ♀, IX-1936.

Questa specie è indubbiamente assai affine alla *latizona* Spinola, ma da quanto pure mi comunica Alfken, non si può con sicurezza affermare tale sinonimia senza l'esame dell'esemplare tipico (ex Coll. Spinola, Coll. Museo di Torino).

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.). Specie abbastanza diffusa in Libia, citata pure dell' Arabia.

Xylocopa aestuans Linn.

Xylocopa aestuans Friese, Bienen Afrikas, Denkschr. Med. Nat. Ges. Jena, XIV, 1909, pag. 242. — Giordani Soika, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, LXXIV, 1935, pag. 236.

Tin Alcun (U. Iseien) 11 ♀ 2 ♂, X-1936; U. Iseien 2 ♀, X-1936; Tan Afella (Feuat) 3 ♀, IX-1936.

Distrib. geogr.: Specie diffusa con le sue varietà in tutto il continente africano; Madagascar; Asia occidentale e meridionale. Nel Fezzan sono già stati raccolti numerosi individui (♂♂ ♀♀) a Gat (Giordani Soika, l. c.).

Xylocopa hottentotta Smith.

Xylocopa hottentotta Smith, Trans. Ent. Soc. London, 1874, pag. 256 n. 13. — Friese l. c. pag. 232. — Maidl, Ann. naturhist. Hofmus. Wien, XXVI, 1912, pag. 256.

Tin Alcun (U. Iseien) 4 ♀, X-1936; U. Iseien 1 ♀, X-1936; Gat 2 ♀, IX-1936; Tan Afella (Feuat) 2 ♀, IX-1936.

Distrib. geogr.: Sierra Leone, Port Natal (loc. tip.). Hoggar (Algeria); Egitto; Eritrea; Abissinia; Aden; Senegal; Angola; Siria; Gerico; Transcaspia. Nel Fezzan sembra essere abbastanza comune, è già stata citata di Ubari (Guiglia), di Gat e Tingeraben (Giordani Soika).

* Tetralonia Radoszkovskii Morawitz.

Tetralonia Radoszkovskii Morawitz, Horae Soc. Entom. Ross. IX, 1872, pag. 50 n. 4.

Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936 (det. Alfken).

Distrib. geogr.: Russia meridionale, Saratov (loc. tip.), Sarepta; Turkestan.

Megachile submucida Alfken.

Megachile submucida Alfken, « Senckenbergiana » Bd. VIII Heft 2, 1926, pag. 126. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXVIII n. 1-2, 1936, pag. 16.

Hon 4 ♀ 2 ♂, IX-1936; Tunin 1 ♀, X-1936; Tin Alcun (U. Iseien) 1 ♀, X-1936.

Distrib. geogr.: Egitto, Maadi (loc. tip.). Fezzan (Murzuch) (Guiglia, l. c.).

Megachile patellimana Spinola

Megachile patellimana Spinola, Ann. Soc. Ent. France, VII, 1838, pag. 529 n. LXXI, ♂. Guiglia, l. c., pag. 16.

Hon 1 ♀ 1 ♂, IX-1936.

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.). Fezzan (Murzuch) Guiglia, l. c.).

Megachile flavipes Spinola

Megachile flavipes Spinola, l. c., pag. 527 n. LXIX. — Gribodo, Bull. Soc. Entom. Ital., XXVI, 1894, pag. 281. — Guiglia, Boll. Soc. Entom. Ital., LXIV n. 6, 1932, pag. 105.

Hon 1 ♀, IX-1936.

In questo esemplare le antenne ferruginee scure, leggermente infoscate sulla faccia superiore, hanno lo scapo e il primo articolo del funicolo neri; nella ♀ di Murzuch, da me in precedenza citata (l. c.), le antenne sono invece intieramente rossastre come nell'esemplare descritto dallo Spinola.

Distrib. geogr.: Egitto (loc. tip.). Europa meridionale; Algeria (Biskra); Fezzan (Murzuch); Siria; Caucaso; Asia centrale.

A. Giordani Soika

VESPIDI DEL FEZZAN SUD OCCIDENTALE E DEI TASSILI D'AGGÈR

(Missione Scortecci, 1936)

Molto interessante è il materiale vespidologico raccolto dal Prof. G. Scortecci in Tripolitania: vi sono infatti rappresentate nove forme delle quali due nuove per la Libia e due nuove per la scienza; esse, nel loro insieme, dimostrerebbero che la fauna vespidologica delle zone esplorate dallo Scortecci ha un carattere più spiccatamente tropicale che mediterraneo.

Delle forme raccolte tre (*Anc. atropos*, *Anc. serenus*, *Vespa orientalis Zavattarii*) sono nettamente paleartiche e mediterranee; due (*Eum. campaniformis gracilis* ed *Eum. maxilloxus dimidiatipennis*) sono largamente diffuse nella parte orientale dell'Africa paleartica, pur essendo più propriamente tropicali; ben quattro (*Eum. Parisii*, *Eum. flavus tripolitanus*, *Eum. campaniformis* var. *lepeletierii* ed *Odyn. rhynchoides*) sono di tipo tropicale.

È certo che la fauna della Tripolitania presenta un carattere più etiopico della fauna del basso Egitto (influenza del Nilo?), e questo è dimostrato molto chiaramente dalla *Vespa orientalis*, che in Egitto è prevalentemente chiara e di tipo paleartico, mentre nella Tripolitania e nel Fezzan si oscurisce notevolmente avvicinandosi alla varietà *somalica* che abita un territorio la cui fauna è prettamente etiopica.

Ringrazio vivamente il chiar.mo Prof. B. Parisi che ha voluto affidarmi per lo studio questo importante materiale.

Eumenes (Eumenes) Parisii n. sp.

♂ Capo, visto di fronte, circa di un terzo più largo che alto, subellittico. Clipeo una volta ed un terzo più lungo della sua massima larghezza, è quasi uniformemente convesso ed è larga-

mente e poco profondamente emarginato all'apice; la parte libera è lunga appena 1/4 della parte interoculare. Inserzioni delle antenne solo di poco più vicine agli occhi che al clipeo e circa del doppio più distanti fra di loro che dal clipeo; la porzione della fronte da esse compresa (spazio interantennale) è lievemente convessa, la carena interantennale è presente ma poco marcata. Terzo articolo delle antenne quasi del triplo più lungo che largo all'apice; IV una volta e 1/2 più lungo che largo; i successivi si ac-

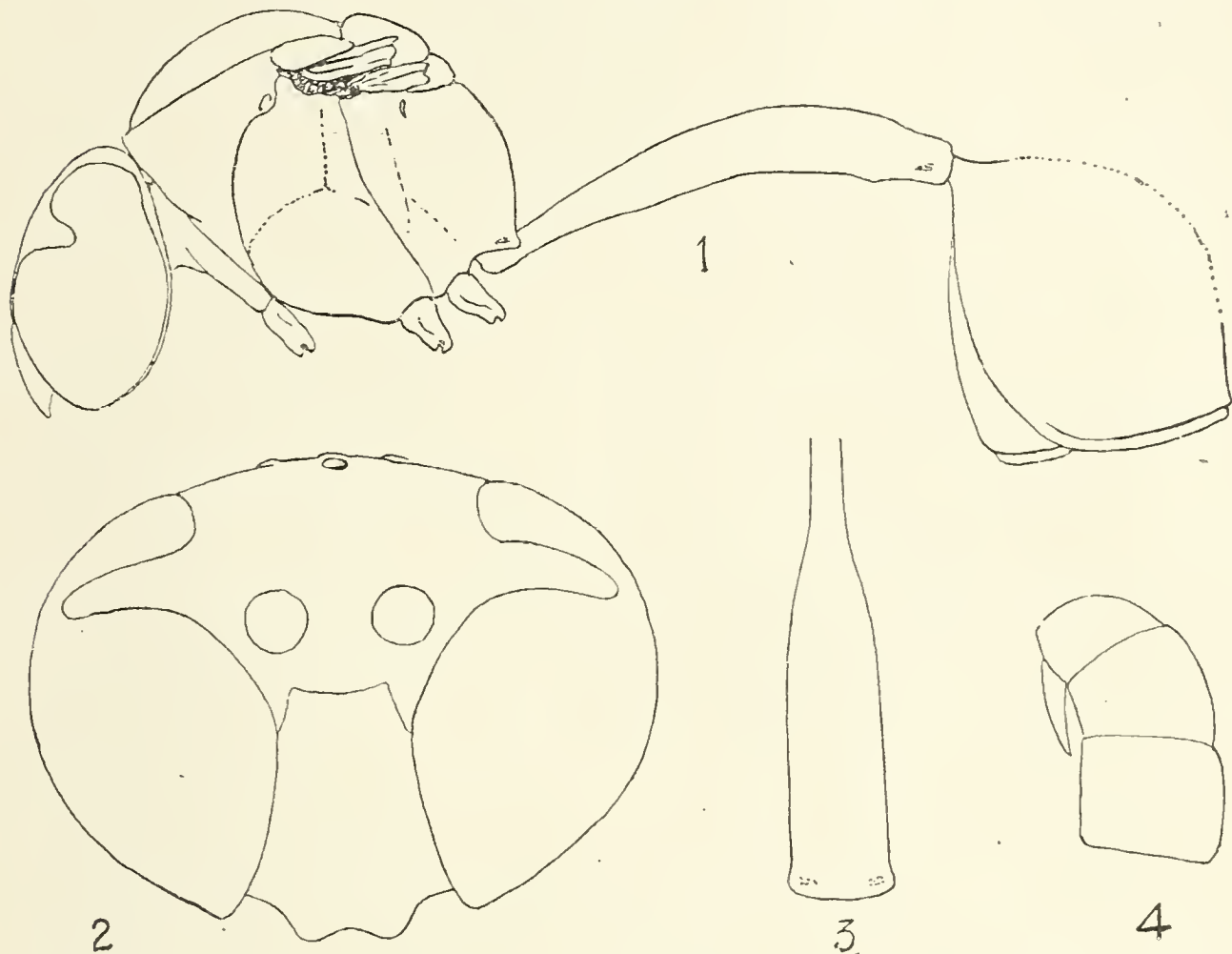



Fig. 1 — *Eumenes (Eumenes) Parisii* n. sp. ♂; 1, corpo visto di profilo; 2, capo visto di fronte; 3, I tergite visto dall'alto; 4, ultimi articoli delle antenne.

corciano gradatamente fino al IX che è circa tanto lungo quanto largo; l'ultimo è piccolo, gracile, diritto, ed oltrepassa leggermente con l'apice, che è acutissimo, la base dell'XI articolo. Occhi molto più vicini fra di loro presso il clipeo che sul vertice; seni oculari strettissimi e profondi. Ocelli posteriori nettamente più vicini agli occhi che fra di loro. Vertice cortissimo, tempie quasi nulle. Torace globoso, appena più lungo che largo, conformato circa come nel *pomiformis*. Pronoto con una distinta

carena; mesonoto, scutello, postscutello e propodeo conformati circa come nel *pomiformis*; mesoepisterno con suture ben marcate. Nelle tegule, ali e zampe nulla di notevole. Primo tergite molto lungo e snello, lungo quasi 5 volte la sua massima larghezza: visto dall'alto è filiforme nel quarto basale, poi si allarga per un breve tratto, quindi rimane a margini laterali subparalleli fino all'apice. Visto di profilo appare regolarmente arcuato e di spessore uniformemente accrescentesi dalla base all'apice; la faccia dorsale porta un solco longitudinale superficialissimo che diventa ad un tratto profondo, poco prima dell'estremità del tergite stesso. Il secondo tergite è un poco schiacciato nell'unico esemplare catturato, appare lievemente compresso e piuttosto rigonfio dorsalmente; il margine apicale è provvisto della lamella caratteristica del sottogenere. Secondo sternite quasi pianeggiante e pure provvisto di lamella apicale.

Clipeo con dense ed irregolari rugosità longitudinali. Capo e torace, propodeo incluso, ricoperti da punti assai fini e fitti, di grossezza e densità quasi uniformi. Primo tergite con punti un poco più fini che sul torace; essi sono molto radi nei due terzi basali, poi s'infittiscono gradatamente mano a mano che si procede verso l'apice. Secondo tergite con punti molto densi, di grossezza maggiore di quelli del torace. Come di consueto, la punteggiatura del II tergite diventa più fina e più rada sulle faccie laterali. Secondo sternite con punti assai radi e superficiali. Tergiti e sterniti successivi lisci.

Quasi glabro; clipeo con una fine pubescenza argentea.

Nero, sono gialli: clipeo; mandibole; spazio interantennale; lo scapo e l'articolo successivo; i seni oculari; il pronoto; due macchie triangolari alla base del mesonoto; scutello; postscutello; la quasi totalità del mesoepisterno e del propodeo; le zampe, tranne parte delle anche e dei femori posteriori che sono ferruginei; le tegule, tranne una macchietta centrale ferruginea; le postegule; due macchie, molto allungate longitudinalmente, ai lati del I tergite, una larga fascia all'apice e la faccia ventrale dello stesso; due grandi macchie laterali alla base del II tergite largamente fuse con una fascia, dilatata nel mezzo, che è posta all'apice del tergite stesso; la metà apicale del II sternite e strette fascie biemarginate all'apice dei tergiti e sterniti III-VI. La faccia inferiore del funicolo è ferruginea e di tale colore sono pure la metà apicale della faccia superiore del X articolo e gli interi ar-

ticoli successivi. Ali trasparenti, lievemente oscurate sulla cellula radiale. Lunghezza: capo + tor. + terg. (I + II) = mm. 9.

♀ ignota,

Tin Alcun, Uadi Iseien, 1 ♂ X-36.

Questo *Eumenes* è di notevole interesse perchè nettamente diverso dalle altre specie paleartiche ed affine invece ad un gruppo di specie etiopiche: *lucasius* Sauss., *Arnoldi* Beq., *oculihirtus* Beq. e *Peringueyanus* Schulth.

Da tutte differisce per avere il clipeo rugoso e con la parte libera cortissima; inoltre si distingue dall'*oculihirtus* per gli occhi glabri, dal *Peringueyanus* per la gracilità dell'ultimo articolo delle antenne, per l'assenza di pilosità e per la minore lunghezza del I tergite; dai *lucasius* ed *Arnoldi* per vari caratteri ed in particolar modo per la punteggiatura che è più fina e più densa sul torace, molto più grossa sul II tergite.

Non presenta alcuna affinità con l'*E. Picteti* Sauss. che appartiene al sottogenere *Ischnogasteroides* Magr.

Dedicata al chiar.mo Prof. B. Parisi, Direttore del Civico Museo di Storia Naturale di Milano.

Eumenes (Delta) campaniformis var. gracilis (Sauss.)

Eumenes campaniformis var. *gracilis* Bequaert, Ann. S. African Mus. XXIII, 1926, pp. 541 e 544.
Eumenes gracilis de Saussure, Et. Fam. Vesp., I, 1852, p. 57.
Eumenes esuriens Andrè, Spec. Hym. Eur. Alg., II, 1884, p. 619.

Tunin, 6 ♂♂, X-36; Techertiba (Uadi Agial), 1 ♀ XI-36.

Tutti questi esemplari presentano due macchie gialle alla base del II tergite ed una grande macchia ferruginea all'estremità del mesonoto.

Molto diffusa in tutta la parte orientale dell'Africa settentrionale, Siria, India, Malesia, Cina e Giappone.

Eumenes (Delta) campaniformis var. Lepeletierii (Sauss.)

Eumenes campaniformis var. *lepeletierii* Giordani Soika, Mem. Soc. Ent. Ital., XII, 1933, pp. 225 e segg.
Eumenes campaniformis var. *formosus* Bequaert, Ann. S. Afr. Mus., XXIII, 1926, pp. 541 e 546.

Fueat, 1 ♀.

Questa cattura è particolarmente notevole perchè si tratta di una forma etiopica, che manca nel basso Egitto e si ritrova solo nella Palestina e Siria, ove è evidentemente risalita attraverso l'Arabia. È nuova per la Libia.

Eumenes (Delta) maxillosus var. **dimidiatipennis** (Sauss.)

Eumenes maxillosus var. *dimidiatipennis* Bequaert, Ann. S. Afr. Mus., XXIII, 1936, pp. 563 e 565.
Eumenes dimidiatipennis de Saussure, Et. Fam. Vesp., I, 1852, p. 51. Andrè, Spec. Hym. Eur. Alg., II, 1885, p. 631.

Tassili, Bir Idoo, 1 ♀ X-36.

Specie assai diffusa nell'Africa settentrionale, esclusa l'Africa minore, Arabia, Persia, India.

Eumenes (Ischnogasteroides) flavus Magr. var. **tripolitanus** n. v.

♀. Differisce dal tipo solo per avere il II tergite più compresso e un poco più bruscamente rigonfio dorsalmente, e per la diversa colorazione, sopratutto dell'addome.

Nero, sono ferruginei o bruno-ferruginei: le antenne; due sottili linee parallele sul centro del mesonoto, che uniscono le due macchie gialle basali alla macchia preapicale; il I tergite, tranne la base nera; la base del II tergite e tutti gli sterniti.

Sono gialli: mandibole; clipeo; spazio interantennale; una linea che fiancheggia le orbite interne dei lobi inferiori degli occhi, occupa i seni oculari, poi si dirige per un breve tratto verso l'ocello anteriore; le tempie; il pronoto; due macchie laterali alla base ed una mediana preapicale sul mesonoto; scutello; postscutello; la quasi totalità del propodeo, del mesoepisterno e delle zampe; le tegule; due macchie lineari ai lati del I tergite; una larga fascia all'apice dello stesso; due grandi macchie ai lati del II tergite che si uniscono, lateralmente, con una larga fascia posta all'apice del tergite stesso; la metà apicale del II sternite e la quasi totalità dei tergiti e sterniti successivi. Ali trasparenti con la cellula radiale oscurita.

♂ ignoto.

Lunghezza: capo + tor. + terg. (I + II) = mm. 13.

Uadi Iseien, 1 ♀, X-36.

Dell'*E. flavus* non era noto che il tipo, 1 ♀ del Sudan: Kor Cheru. L'esistenza in Tripolitania di una sua varietà è di notevole interesse.

Ancistrocerus (Stenancistrocerus) atropos (Lep.)

Ancistrocerus (Stenancistrocerus) atropos Bequaert, Trans. Am. Ent. Soc., LI, 1925, p. 63.
Odynerus atropos Andrè, Spec. Hym. Eur. Alg., II, 1884, pp. 667 e 668.
Ancistrocerus (Atropancistrocerus) atropos Blüthgen, D. Ent. Zeitschr., 1838, p. 461.

Uadi Iseien, 1 ♀, X-36.

Questa specie è molto caratteristica: la carena delle tempie è sviluppatissima, lamelliforme nella metà inferiore. Il pronoto non presenta una carena unica e continua poichè la faccia dorsale ha una carena quasi rettilinea che si interrompe agli angoli omerali e le faccie laterali hanno una forte carena che non sale fino a raggiungere la carena dorsale ma si piega all'indentro e si continua, dorsalmente, nella parte inferiore della faccia anteriore, verticale, del pronoto.

L'esemplare catturato dallo Scortecci ha le macchie gialle assai estese, di colore giallo-roseo, ed il mesonoto porta all'apice una macchia quadrata di questo colore.

Secondo il Blüthgen l'*atropos* apparterrebbe al suo genere *Atropancistrocerus*, però già nel 1925 il Bequaert (l. c.) lo designava tipo del sottogenere *Stenancistrocerus* Sauss.; ne risulta che il genere del Blüthgen è sinonimo di quest'ultimo [1].

Noto dell'Africa minore e della Libia.

Ancistrocerus (Subancistrocerus) serenus Giord. Ska.

Ancistrocerus (Subancistrocerus) serenus Giordani Soika, Bull. Soc. R. Ent. Egypte, 1935, p. 177, figg. 13-17 (♀ ♂). Guiglia, Boll. Soc. Ent. Ital., LXVIII, 1936, p. 14.

Hon, 2 ♀♀, 2 ♂♂, IX-36.

Questa specie, che mi risulta non esser rara in Egitto, venne segnalata anche di Gialo dalla Guiglia.

---

[1] Cfr. Giordani Soika, Bull. Soc. Ent. France, 1939, p. 77.

Odynerus (Rhynchium) rhynchoides Sauss.

Odynerus rhynchoides de Saussure, Et. Fam. Vesp., I, 852, p. 174.
Odynerus tectus var. *rhynchoides* Bequaert, Bull. Brooklyn Ent. Soc. XXIII, 1928, p. 55.
Giordani Soika, Ann. Mus. Civ. Genova, LVII, 1934, p. 46.

Tunin, 1 ♀, 1 ♂, X-36.

Questi esemplari sono assai robusti (capo + tor. + terg. (I + II) = ♀ mm. 11, ♂ mm. 10), di colore ferrugineo (♂) o bruno ferrugineo (♀) con macchie color giallo vivo, non vi sono macchie nere. Appartengono perciò al tipo etiopico e differiscono notevolmente dalla var. *inclinans* Giord. Ska., l'unica che si trovi in Egitto.

L'*O. rhynchoides* era considerato varietà del *tectus* (F.). Potei studiare nella collezione Banks, a Londra, il tipo della *Vespa tecta* F. e concludere che questa è invece conspecifica con la specie attualmente chiamata *O. Meyeri* [1] e specialmente affine alla var. *euryspilus* (Cam.); è perciò distinta dal *rhynchoides* Sauss..

Abita l'Eritrea ed il Sudan; segnalato anche dell'Algeria, non mi risulta sia già noto della Libia. Una varietà si trova in Egitto.

Vespa orientalis var. **Zavattarii** Guiglia e Capra.

Vespa orientalis var. *Zavattarii* Guiglia e Capra, Mem. Soc. Ent. Ital., XII, 1933, p. 168.
Numerose operaie raccolte in settembre ed ottobre a Hon, Tan Afella, Tan Ataran, Tin Alcun (U. Iseien), Tunin, Techertiba, Gat, Fueat, Elbarkat, Tassili (Bir Idoo).

La colorazione di questi esemplari è molto variabile, non per le macchie gialle, che sono di forma ed estensione assai costanti, ma per la colorazione oscura.

Pochi esemplari presentano la tipica colorazione di questa varietà; alcuni hanno il capo ed il torace di colore nero-castagno-

---

[1] L'*O. meyeri* auct. è molto probabilmente non conspecifico con il *Rhynchium Meyeri* Cam..

opaco esattamente come l'addome; i più sono invece di colore chiaro, identico sul capo torace ed addome, che in certi individui non appare molto dissimile dal colore dell'*orientalis* tipica, pur avendo la fascia del I tergite conformata come nella tipica *Zavattarii*.

È interessante notare che la differenza di colorazione fra capo-torace ed addome che caratterizza la *Zavattarii* tipica si osserva anche nella var. *jurinei* Sauss. d'Albania ed anche, secondo il du Buysson [1], nella var. *aegyptiaca* Andrè, il che è confermato dagli esemplari di questa varietà che posseggo di varie località egiziane. Inoltre nella stessa Tripolitania, come si è ora detto, il colore di fondo varia assai; credo perciò la var. *Zavattarii* sia caratterizzata più dal tono oscuro del colore di fondo che dalla diversa intensità di tale colore sul capo-torace ed addome. Ha importanza, come giustamente rilevano Guiglia e Capra, la particolare forma della prima fascia addominale.

Mentre in Tripolitania appare esistere, più o meno tipica, solo la var. *Zavattarii*, in Egitto troviamo una notevole variabilità di colorazione, ed in certe località (per esempio Gebel Asfar, 4-X-36, A. Mochi leg.) vennero raccolte contemporaneamente la tipica *orientalis* di colore ferrugineo chiaro (alcuni esemplari sono anche più chiari dei miei esemplari d'Italia, Rodi, Caucaso, Persia e Turkestan), la var. *Zavattarii* con tutte le sue sottovarietà, e la var. *aegyptiaca*.

---

[1] Ann. Soc. Ent. France, LXXIII, 1904, p. 510.

Dott. Fiammetta Cinque

IL « MARMO DI CREVOLA » ED I SUOI MINERALI

Notizie storiche : All' inizio della strada del Sempione che si snoda lungo la vallata della Diveria, a poche centinaia di metri da Crevola e precisamente presso la frazione Villa dell' Oro, si incontrano delle cave di marmo, aperte in un banco di dolomia, il quale si estende per circa 25 Km. dal Monte Crestato alla Valle Bognanco in direzione nord-ovest sud-est.

Attualmente la coltivazione è fatta in due cave : una appena al di sopra della strada del Sempione, è di data recente ; l' altra più in alto è molto più antica e porta il nome di « Cava Pavia », perchè già proprietà della Fabbriceria del Duomo di Pavia.

L' impiego del « marmo di Crevola » come materiale decorativo deve risalire a tempi remoti. Infatti i resti della facciata dell' antica Chiesa di S. Francesco in Domodossola, ci attestano come esso venisse adoprato sin dal 1300 alternato a corsi di serpentino. Inoltre nel Museo Galetti di Domodossola si conservano fregi, capitelli, stemmi, leoni, colonne, etc., tutti in marmo di Crevola e provenienti dalla demolizione dell' antichissima Chiesa dei SS. Gervasio e Protasio.

Non si conoscono i nomi dei primi proprietari della Cava, ma si sa che già nel 1519 essa apparteneva alla Fabbriceria della Chiesa Maggiore di Pavia, a cui sembra sia rimasta in proprietà fino al 1799.

Nel 1662 tale marmo venne adoperato per la costruzione del Duomo di Pavia. Nel 1806 la Città di Milano per la costruzione dell' Arco della Pace fece cadere la sua scelta su di esso e fu appunto da queste cave che si estrasse tutto il materiale occorrente sia per la formazione delle otto colonne monolitiche di quel maestoso monumento, sia per altre opere di scultura.

Purtroppo essendo stato detto marmo ricavato da una cava nuova a poca profondità non resse all' azione degli agenti atmosferici e ben tosto si produssero delle screpolature che recentemente hanno richiesto la sua sostituzione con nuovo materiale.

Tra le opere più recenti sono da segnalare le gradinate elicoidali del Monumento ai Caduti in guerra di Milano, l'interno del Sacrario dei Martiri Fascisti di Novara, le parti marmoree della Chiesa Parrocchiale di Castellanza, le colonne esterne del Planetario di Milano, oltre a vari palazzi moderni.

Attualmente di questo « marmo » se ne estraggono circa 300 mc. all'anno e gli scarti della lavorazione servono per la fabbricazione di calce grassa e come fondente in fonderia.

La roccia

Aspetto macroscopico : Già il Lindemann (1), che unico ebbe ad occuparsi in modo alquanto sommario del marmo di Crevola, vi aveva riscontrato tipici minerali di contatto : flogopite, augite, zoisite, tremolite.

Il marmo di Crevola trovasi inserito fra i graniti metamorfosati del Sempione e le beole. Ma mentre queste beole calcaree giurassiche sono granatifere, il marmo di Crevola non è granatifero.

« Esso appartiene al Trias e forma insieme alle rocce granatifere e selciose ed alle ardesie del Giura i confini dei sedimenti dei gneis attuali (2) ». La dolomia di Crevola viene quindi attribuita insieme ai calcari saccaroidi della Binnenthal nel Vallese, con cui ha molte analogie, al piano intermedio del Trias, cioè al Mesotriassico.

Il « marmo di Crevola d'Ossola » è bianco o bigio, talora roseo o venato, con aspetto di bardiglio e cipollino, e viene lavorato in un cantiere situato fra Crevola e Domodossola.

Esso, fra gli altri suoi pregi, ha quello di presentarsi in varie tinte ; infatti ben pochi altri marmi presentano una gamma di tonalità e delle venature così varie come quelle che rendono così apprezzata la dolomia di Crevola.

Se ne trova una qualità di un bel rosa pallido, che si avvicina come tinta al marmo rosa di Candoglia ; ma mentre in questo ultimo la tinta rosata è dovuta alla presenza di manganese, nella dolomia di Crevola la tonalità rosa è dovuta alla flogopite. Infatti la colorazione non è uniforme, ma più o meno intensa a seconda della concentrazione di flogopite.

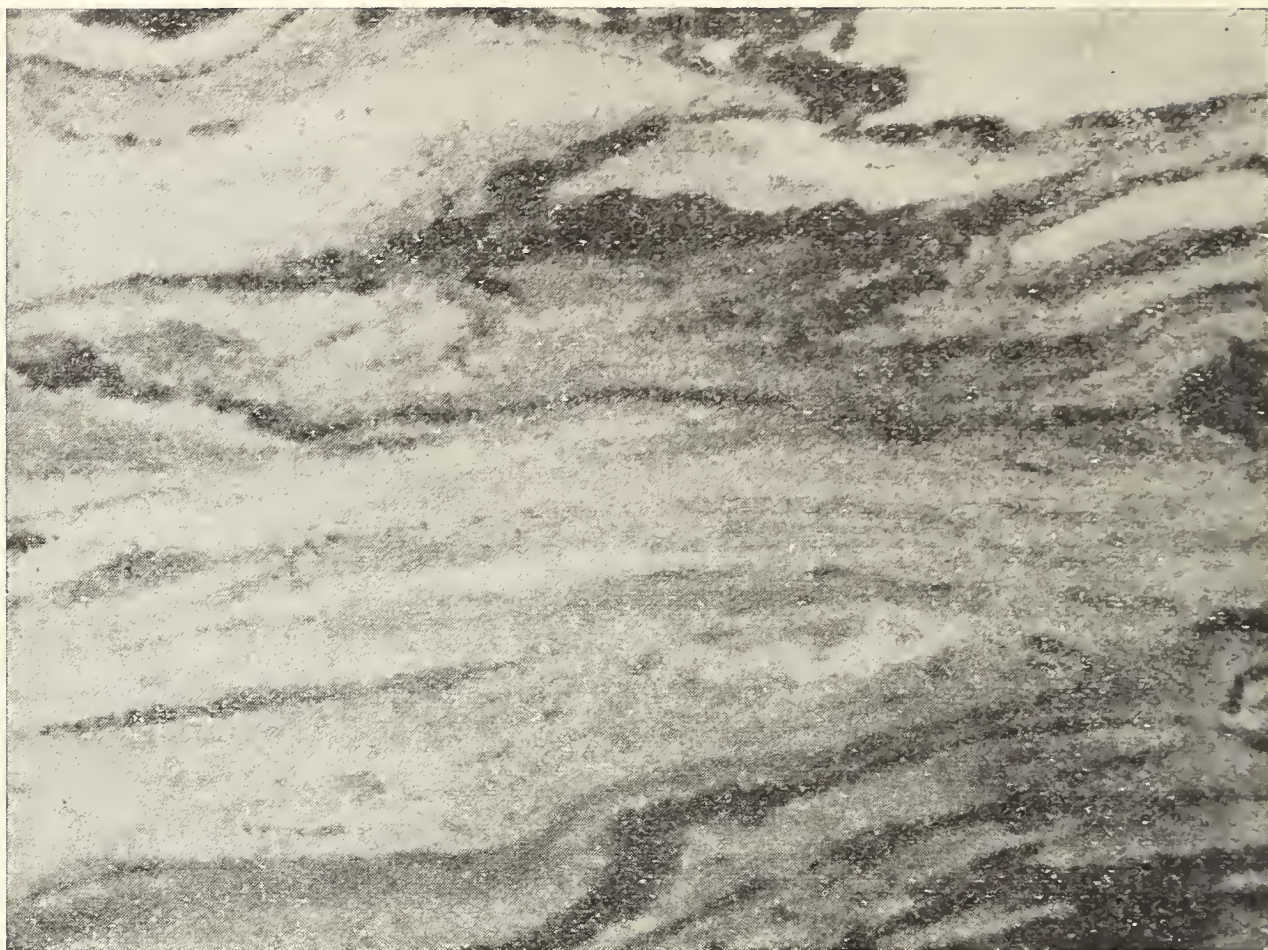



Fig. 1 — Dolomia con venature tipo legno dovute alla flogopite.

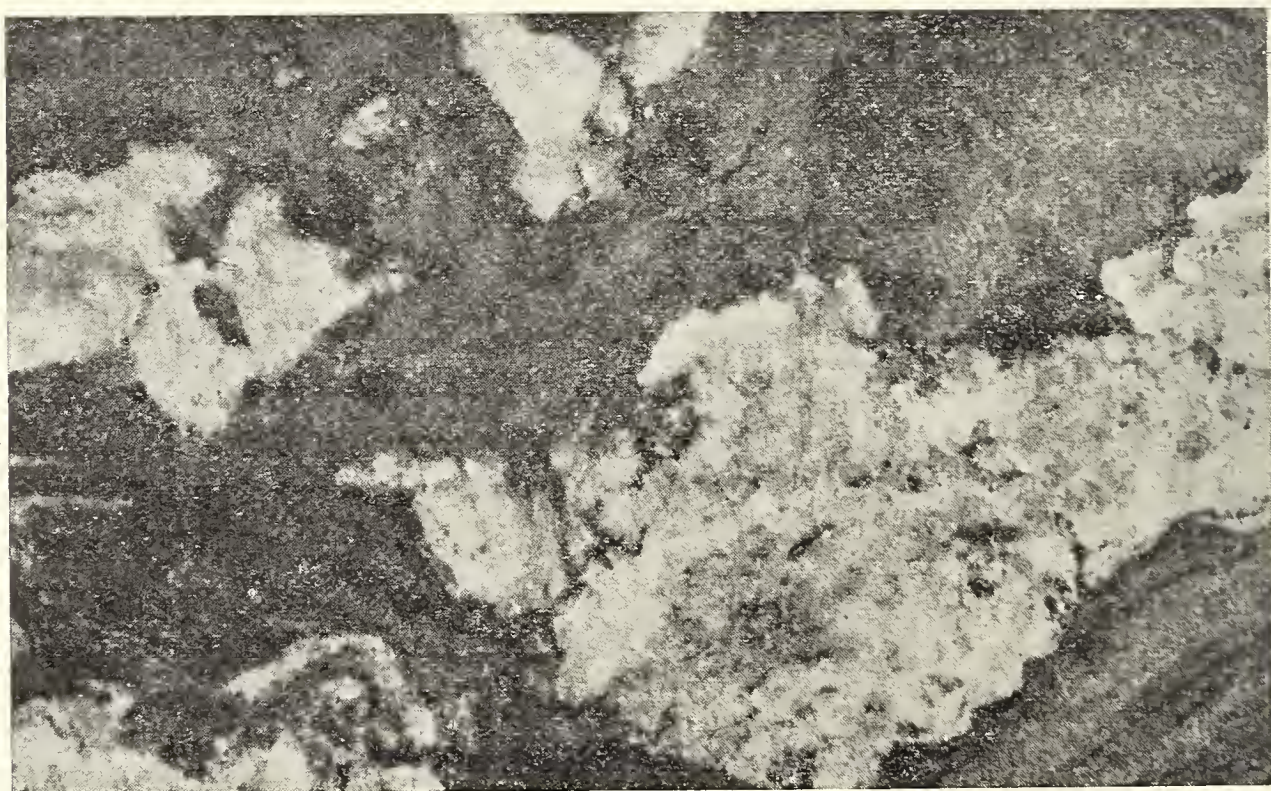



Fig. 2 — Dolomia con noduli di dolomite cristallizzata

Quando poi questa mica si presenta in grande abbondanza dà luogo a numerose venature tipo legno, che conferiscono un aspetto vago assai decorativo alla dolomia (fig. 1). Vi è poi il tipo grigio che come quello rosa presenta tutte le varie sfumature della tinta base e numerose varietà di venature. La tinta grigia è dovuta secondo il Lindemann (1) a sostanze carboniose.

Pure assai bella e decorativa è una varietà di questo marmo che presenta delle chiazze chiare dovute a noduli di dolomite cristallizzata, che risaltano sul fondo grigio (fig. 2). Oltre ai noduli di dolomite, si nota pure la presenza di cristalli di pirite e di blenda. La blenda può poi formare dei veri filoncelli giallastri che conferiscono un aspetto zonato alla dolomia.

La zonatura può essere anche determinata dalla galena ed allora la roccia assume un aspetto metallico ed assai lucente.

Fra i vari tipi va pure ricordata la qualità bianca ed una varietà composta da zone grige e bianche o rosee e bianche. Nella qualità bianca mentre ad occhio nudo sembra che manchi completamente la mica o quasi, essa invece vi è pure contenuta, ma in scagliette assai minute e quindi poco rilevabili.

Esame microscopico: Passando ora ad esaminare al microscopio alcune sezioni sottili delle varie qualità di dolomia, si nota subito la differenza di dimensioni che presentano i granuli di dolomite.

Infatti mentre nel tipo rosa essi misurano mm. $0,7 \times 0,9$ circa, nella varietà grigia sono di dimensioni molto minori e precisamente mm. $0,2 \times 0,1$.

Altro fatto che colpisce è che la maggior parte dei granuli di dolomite si presentano geminati e quasi tutti di geminazione secondaria ossia geminazione avvenuta non nel momento della cristallizzazione, ma in seguito ai movimenti ed alle pressioni subite dalla roccia.

La sezione sottile si presenta come un mosaico i cui singoli pezzi sono fatti in gran parte da granuli di dolomite distintamente idiomorfi, mentre gli interstizii angolosi sono riempiti da calcite.

Intercalata tra la calcite e la dolomite si distingue la flogopite, facilmente riconoscibile anche a un nicol solo per il suo color rosa. Nelle sezioni sono rimasti interclusi anche dei cristallini di pirite, riconoscibili perchè a luce riflessa presentano una lucentezza metallica.

Analisi chimica e peso specifico: Alla analisi chimica tre campioni di dolomia hanno dato i seguenti risultati:

	Bianco rosato a grana media	Grigio scuro	Bianco
Residuo insolubile	2,06	9,92	2,38
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,42	2,00	0,44
CaO	30,44	27,06	30,72
MgO	21,25	18,97	20,36
H_2O — 110°	0,05	0,04	0,06
CO_2	46,10	41,42	46,10
	100,32	99,41	100,06

Confrontando queste tre analisi con quelle eseguite dal Lindemann (1) e qui riportate:

	1°	2°	3°
Residuo insolubile	0,86	0,98	0,88
Fe_2O_3	0,33	0,96	0,41
CaO	30,64	31,20	31,00
MgO	21,64	21,49	21,76
CO_2	46,30	46,30	46,30
	99,77	100,93	100,35

risulta che il residuo insolubile, che per il Lindemann non arriva mai all'uno per cento, può raggiungere anche il 9,92 %.

Da notarsi che mentre a occhio nudo la varietà bianca sembrerebbe quasi totalmente priva di flogopite, all'analisi il residuo è discretamente rilevante (2,38 %), cioè la flogopite vi si trova come negli altri campioni rosa e grigio, ma in lamettine talmente sottili e così intimamente mescolata da non essere rilevabile nella massa.

Il peso specifico della roccia, eseguito col metodo del picnometro, è risultato 2,846 per la varietà grigia e 2,852 per la varietà bianca. Come è noto il peso specifico della dolomite è di 2,845 per cui se ne deduce che la dolomia di Crevola non solo è abbastanza pura, ma anche priva di qualsiasi porosità.

Ho creduto opportuno raggruppare i minerali [1] non secondo la loro composizione chimica, ma secondo la loro origine, ossia se di contatto, pneumatolitici od idrici; tenendo però sempre presente che questi tre modi di formazione non sono completamente indipendenti uno dall'altro e che perciò possono in alcuni casi avere tutti e tre contribuito alla formazione di uno stesso minerale.

---

[1] Minerali in parte offertimi dall'On. Prof. F. Mauro e dall'Ing. G. Scaini.

Minerali d' origine idrica

Baritina: I cristalli di baritina della dolomia di Crevola sono o tabulari, trasparenti e lievemente colorati in giallo, o lenticolari di un bianco opaco latteo; essi non raggiungono mai dimensioni notevoli.

Quello misurato fa parte di un gruppo di cristalli di baritina su dolomia, misura cm. 0,5 di lunghezza ed in esso si osserva la combinazione delle forme seguenti:

{001} {011} {010} {101} {102} {104} {1.0.11} {110} {116} {111}

Le facce più lucenti e che danno le migliori immagini sono la base {001}, il prisma {110}, le bipiramidi {116} e {111}, i primi orizzontali ed il pinacoide laterale; la faccia (101) è invece porcellanata.

1° Cristallo

Angoli fra le facce	Letture	Valore medio	Valore teorico [1]
(110) : (1$\bar{1}$0)	101°37' - 101°37'	101°37'	101°38'
(110) : (010)	50°55' - 50°54'	50°55'	50°49'
(001) : (116)	18°50' - 18°22'	18°36'	18°60'
(001) : (111)	64°11' - 64°25'	64°13'	64°19'
(001) : (110)	89°50'	—	90°
(001) : (011)	52°50' - 52°55'	52°53'	52°45'
(010) : (011)	37°15'	—	37°17'
(001) : (104)	22°15' - 21°13' - 21°14'	21°47'	21°56'
(001) : (102)	39°10' - 39°8'	39°9'	38°52'
(001) : (101)	58°37' - 58°29'	58°33'	58°11'
(101) : (104)	37°15' - 35°20' - 36°45'	36°33'	36°14'
(001) : (1.0.11)	8°45' - 8°30'	8°38'	8°21'
(104) : (1.0.11)	14°7' - 14°13'	14°10'	14°20'

[1] Adottando le costanti a : b : c = 0,8152 : 1 : 1,3136 (Helmhacker).

Il prisma orizzontale di simbolo {1.0.11} sarebbe nuovo per la specie. Esso è compreso fra {1.0.10} e {1.0.13}, forme già note (4).

Anche su un altro cristallo che si presenta isolato lungo cm. 1, ed è colorato in giallo, ho riscontrato questa nuova forma la quale si presenta con facce ben sviluppate, che danno però al goniometro gruppetti di immagini della mira.

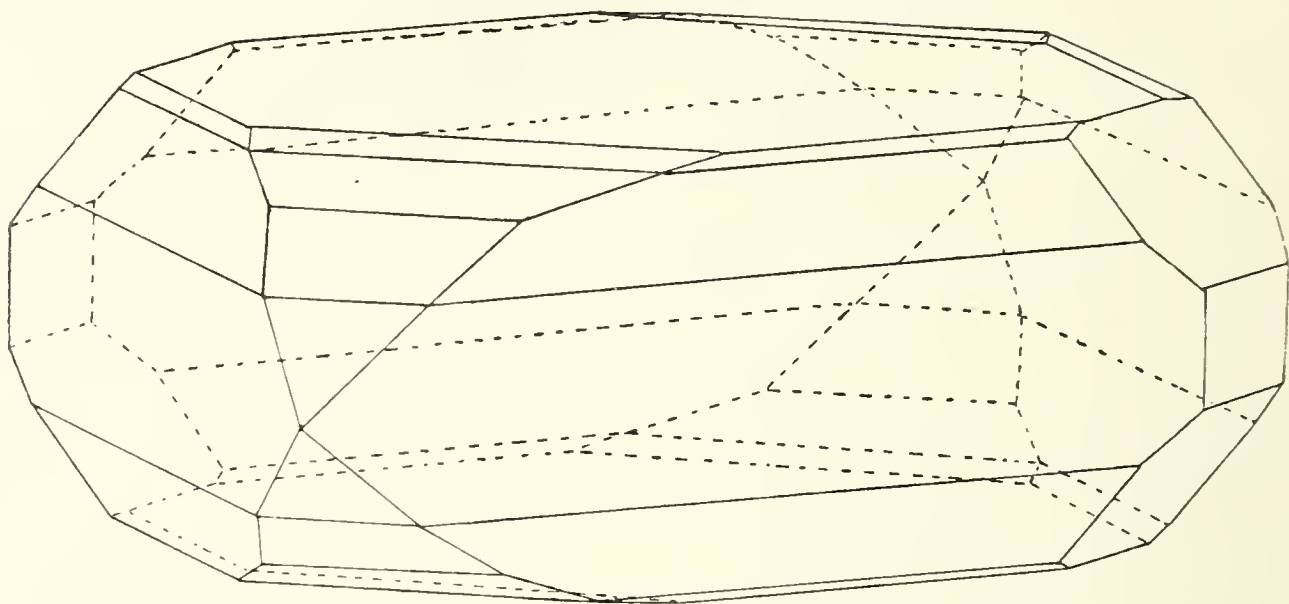



Fig. 3 — Baritina. Combinazione {001} {011} {010} {101} {102} {104} {1.0.11} {110} {111}

Anche per esso ho trovato che la faccia {1.0.11} forma con la base un angolo di 8° 27′, valore molto prossimo a quello di 8° 30′ trovato precedentemente.

2° Cristallo

Angoli fra le facce	Lettura	Valore teorico
(001) : (1.0.11)	8° 27′	8° 21′
(001) : (104)	21° 45′	21° 56′
(001) : (102)	38° 40′	38° 50′
(001) : (101)	58° 30′	58° 10′

Un altro cristallo ha le dimensioni di mm. 17 × 14; è un cristallo perfettamente sviluppato, di forma prismatica, di color bianco traslucido e un poco opaco; presenta la combinazione della base {001} col prisma {110} e la bipiramide {111}.

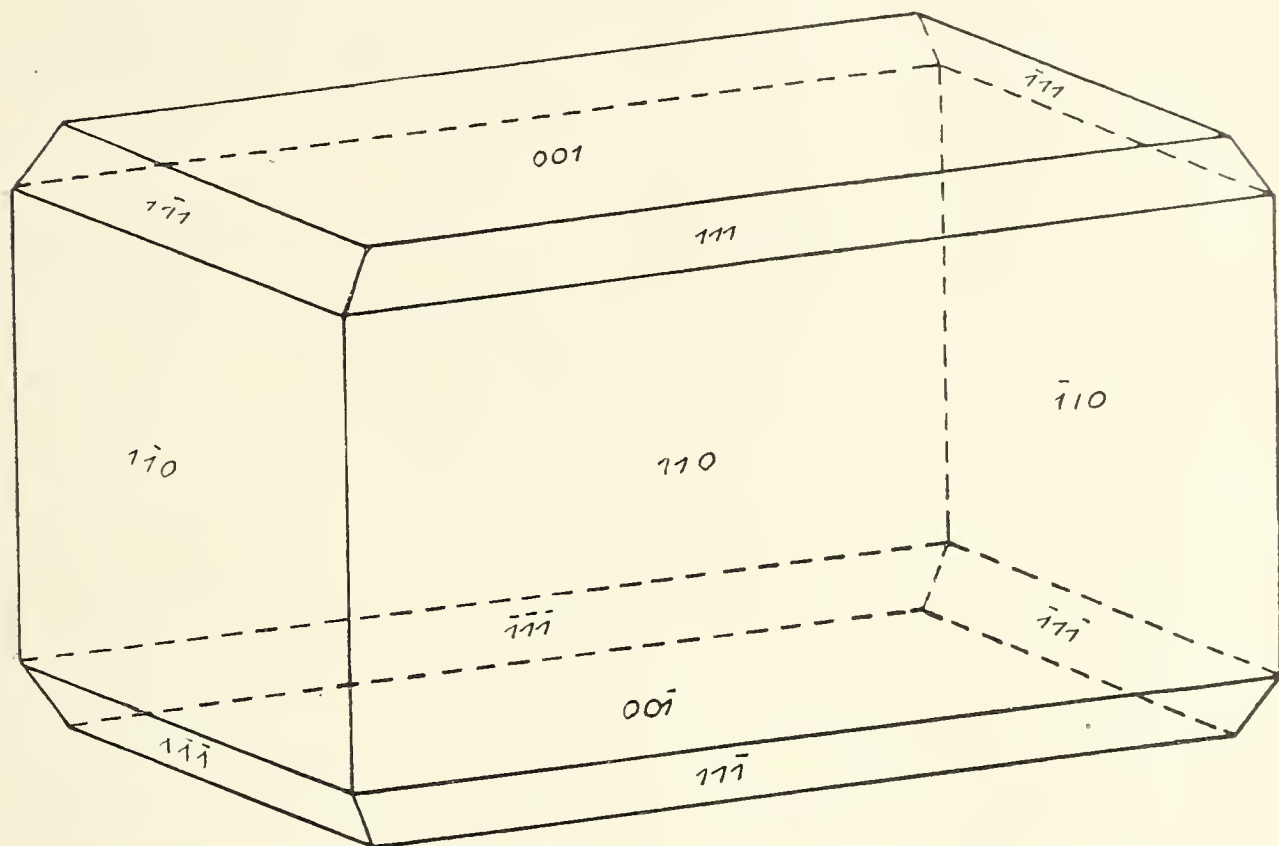



Fig. 4 — Baritina. Combinazione {001} {110} {111}

Blenda: Abbastanza diffusa nel giacimento di Crevola, è per lo più in masserelle spatiche o in filoncelli misti a pirite, che conferiscono alla dolomia aspetto venato e variegato. Rari i cristalli isolati, sempre poco perfetti. La blenda granulare è di color giallo verde. Ho pure trovato della blenda perfettamente verde. Questa varietà non risulta molto diffusa.

Calcite: In cristalli scalenoedrici di color bianco latte impiantati sulla dolomia saccaroide bianca. Essi hanno dimensioni di cm. 1,5 × 1, facce fortemente rigate.

Le facce più sviluppate sono quelle dello scalenodro $\{20\bar{1}\}$ al quale si associano in modo ben evidente il prisma $\{2\bar{1}\bar{1}\}$, i due romboedri inversi {110} e {331} con facce ben sviluppate, ma un poco curve e due esili facce alla base di $\{3\bar{1}\bar{1}\}$ dello scalenoedro $\{\bar{1}\bar{3}.9.\bar{5}\}$. In altri cristalli si nota solo il romboedro {110}.

La calcite spatica è abbastanza frequente e talvolta associata a pirite.

Calcopirite: La calcopirite è piuttosto rara; fu riscontrata in piccole masserelle, a contatto con la blenda. La calcopirite ha in massa un colore giallo oro e iridescenza verde, bleu e rosa.

Covellite: Per alterazione della calcopirite si è formata anche un poco di covellite; questo minerale è assai scarso e si presenta in lamelle iridescenti di un bel color azzurro indaco.

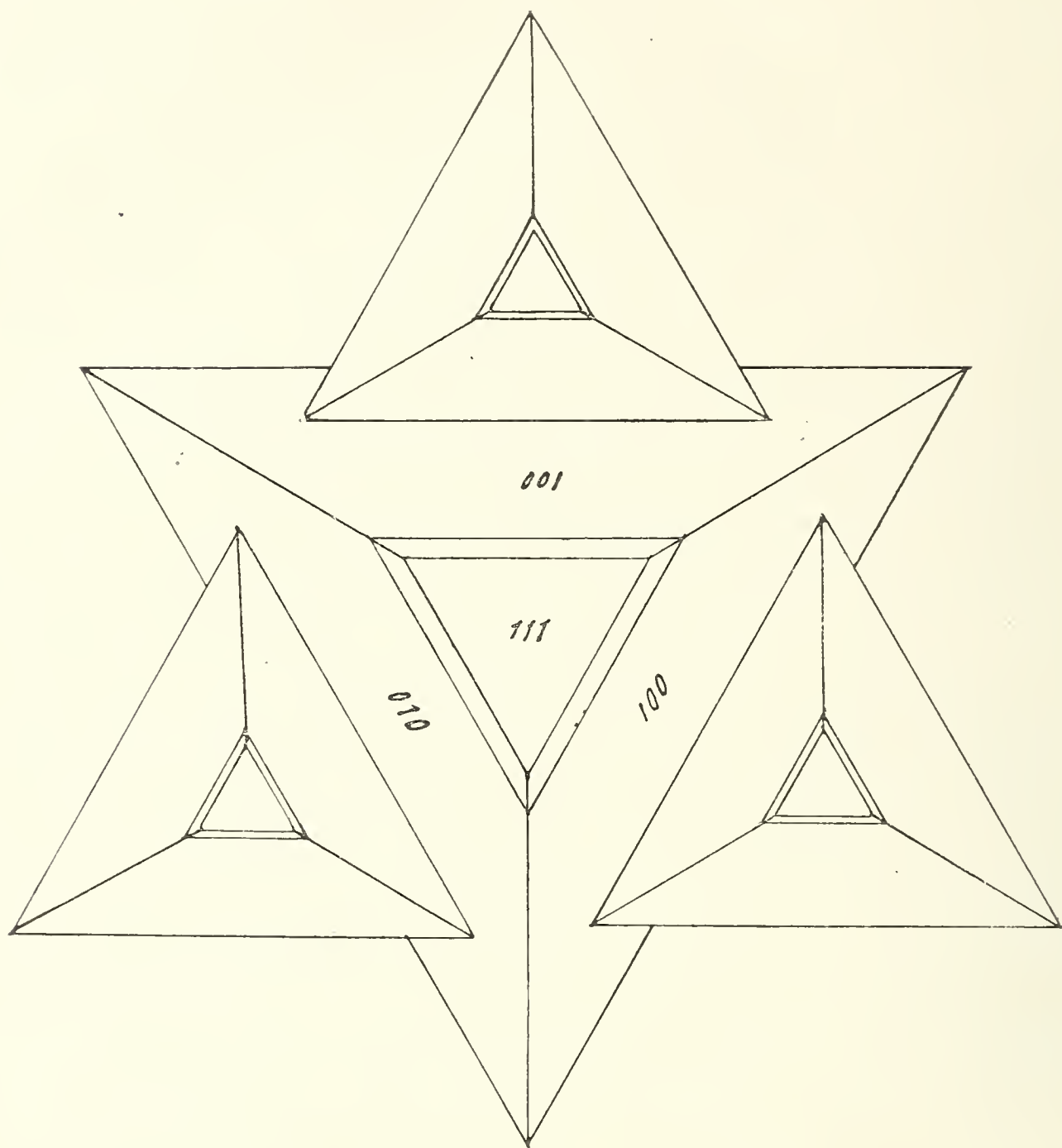



Fig. 5 — Dolomite. Geminato triplo {100} {111} {311}

Dolomite: I cristalli di dolomite hanno una lunghezza che varia da 1 a 2 cm. e si presentano sempre in geminazione secondo la legge di Traversella (Fig. 5).

Il cristallo misurato presenta il romboedro fondamentale {100} combinato con la base {111} ; fra la base ed il primo romboedro si trova un secondo romboedro {311}. Le facce del romboedro fondamentale {100} presentano figure di corrosione.

Angoli tra le facce	Letture	Valore medio	Valore teorico [1]
(100) : (010)	73°34′ - 73°35′	73°34′30″	73°45′
(311) : (111)	20°52′ - 20°46′	20°49′	21°1′
(311) : (100)	22°34′ - 22°30′	22°32′	22°50′
(100) : (111)	43°20′ - 43°40′	43°30′	43°51′

Ematite : L'ematite inclusa nella dolomia di Crevola proviene dalla ossidazione della pirite la quale però più frequentemente è trasformata in idrossido (limonite). Questa ematite pseudomorfa di pirite è di color grigio acciaio scuro, la polvere è rossa. Uno stesso campione presenta pirite trasformata in ematite e pirite che ha mantenuto le sue proprietà ed il suo colore giallo.

Galena : Incontrasi per lo più in masserelle spatiche con inclusioni di pirite, sempre a contatto con la dolomia. Ho trovato anche qualche cristallo a forma di cubo della grandezza di 7 mm. ; per lo più la galena è in straterelli sottili entro alla dolomia, alla quale conferisce un aspetto zonato.

Pirite : Altro minerale di origine idrica è la pirite assai comune nella dolomia di Crevola, sia in netti cristalli, sia in masse granulari col suo colore abituale o brunastra od anche nera come si è già detto.

Nella tabella che segue sono riportati i valori angolari delle forme osservate.

---

(1) Adottando la costante : $\alpha = 102°53'$ (Müllbauer).

Angoli fra le facce	Letture	Valore medio	Valore teorico
(211) : (2$\bar{1}$1)	33°35′	—	33°33′
(211) : (100)	35°17′ - 35°4′ - 35°15′	35°12′	35°16′
(100) : (832)	24°21′ - 24°55′	24°38′	24°5′
(010) : (210)	63°26′	—	63°26′
(100) : (210)	26°36′ - 26°30′	26°33′	26°34′
(211) : (832)	12°19′ - 12°10′ - 12°15′	12°15′	12°20′
(210) : (832)	14° - 14°25′ - 14°2′	14°9′	14°17′

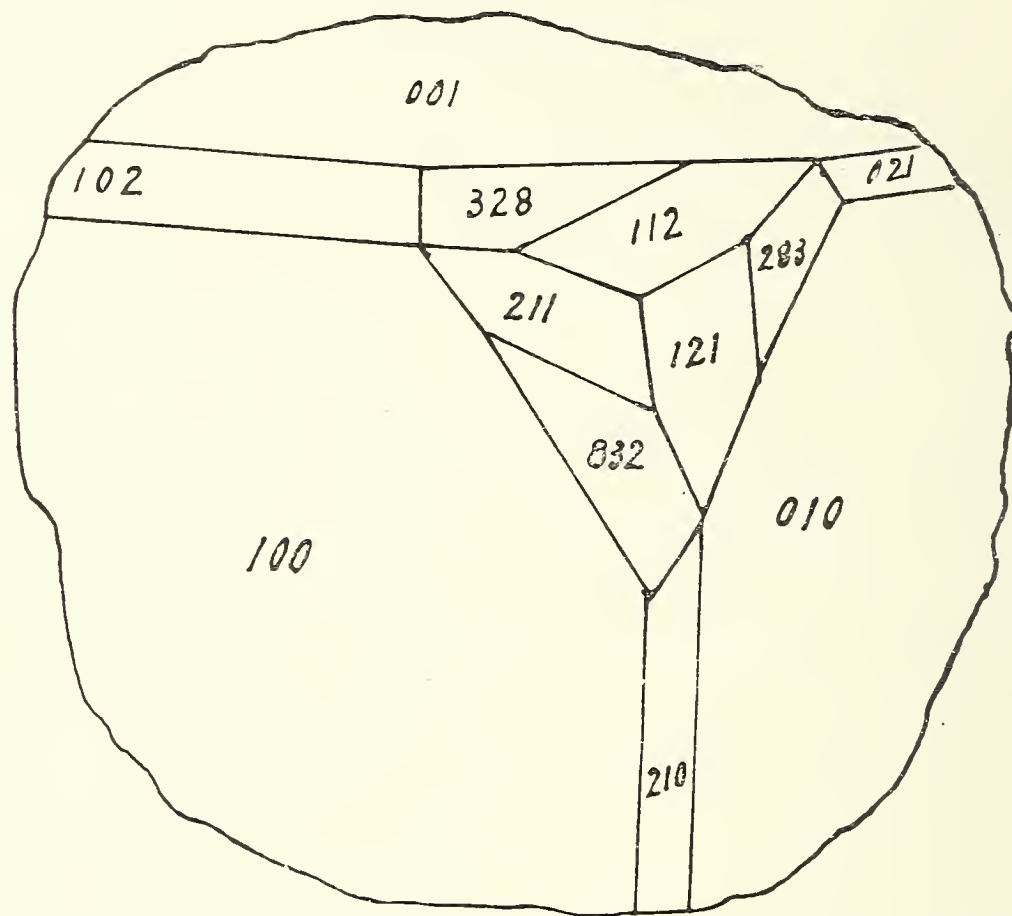



Fig. 6 — Pirite. Combinazione {100} {832} {211} {210}.

Fra i cristalli di pirite ne ho trovato uno che ha le dimensioni di cm. 1 × 1 × 1, è limonitizzato alla superficie, ma sempre assai lucido. Oltre al cubo ben sviluppato con strie di accresci-

mento ed al pentagono di simbolo {210} si osservano tre piccole facce di icositetraedro {211} e tre di triacisottaedro {832} trovato per la prima volta dal prof. U. Panichi (5) sulla pirite dell' Elba. In generale le facce del cristallo danno una buona immagine dalla mira, ad eccezione di quelle del triacisottaedro (fig. 6). Qua e là essa forma sporadiche masserelle iridescenti intimamente connesse a blenda assieme a quarzo ed una vena a strati paralleli di minuti e lucenti cristallini di pirite. Fu anche osservata una lenticella di pirite di cm. 5 × 1,5, in una porzione della dolomia a grana assai fine e ricca di flogopite.

Quarzo: Nella maggior parte dei casi il quarzo è mal cristallizzato, ma è stato pure trovato un cristallo biterminato e piuttosto opaco di cm. 5,8 di lunghezza. Su uno spigolo del prisma esagonale di questo cristallo è impiantato un altro piccolo cristallino opaco ed irregolare della stessa sostanza. Il quarzo si presenta inoltre in granuli irregolari, che non mostrano struttura cataclastica.

Nelle litoclasi della dolomia talvolta si osservano piccoli cristallini di quarzo di mezzo centimetro, ben cristallizzati e trasparenti.

Stilbite: Presentasi come incrostazione bianca su di un cristallo di ortose, a sua volta impiantato su calcite.

Al microscopio i cristallini appaiono prismatici e con allungamento negativo sulla faccia {010}; l'angolo d'estinzione a : c è di 3°; nella stilbite a : c varia da 3° a 12°.

L' indice di rifrazione, per la luce del sodio, è:

$$n_p = 1,494$$
$$n_g = 1,510$$

dati molto prossimi a quelli che dà il Winchell (6) per la stilbite.

Albite: É stato osservato pure un piccolo cristallo, che presumo sia di plagioclasio albite, impiantato su ortose; misura mm. 2 × 1, è geminato secondo {010} (legge dell'albite), con accrescimento polisintetico lamellare. Pur troppo non ho potuto approfondire le ricerche dato che avevo a mia disposizione solo questo unico e piccolissimo cristallo.

Ortose: Anche l'ortose è assai raro. L'esemplare studiato è costituito da un gruppo di cristalli impiantati su calcite nettamente prismatica; uno di essi è tabulare, di colore bianco latte con incrostazioni di zeolite.

Al microscopio presenta numerosissime inclusioni di cui non è stato possibile stabilire la natura. Il peso specifico eseguito col metodo dei liquidi pesanti è di 2,49 - 2,50 e gli indici di rifrazione sono:

$$n_p = 1{,}518 \pm 0{,}001$$
$$n_m = 1{,}522 \pm 0{,}001$$
$$n_g = 1{,}524 \pm 0{,}001$$

I dati riportati da Winchell (6) per l'ortose sono:

$$n_p = 1{,}519$$
$$n_m = 1{,}523$$
$$n_g = 1{,}525$$

valori molto prossimi a quelli da me trovati.

Minerali di contatto

Cianite: Questo minerale è stato trovato verso la periferia del giacimento al contatto con le beole. Si presenta in individui lamellari fibrosi, allungati secondo l'asse verticale, di colore azzurro al centro e quasi bianco ai lati. Il campione nella massa è giallo all'esterno per impregnazione di prodotti ocracei ed associato strettamente a quarzo; ha pleocroismo abbastanza intenso:

α = incoloro,
γ = blu

Considerando una sezione parallela a (100) si ha estinzione:

$$\gamma : c = 30^0 \text{ circa}$$

La cianite è stata pure trovata nella dolomia di Campolongo.

Clorite: Nella dolomia oltre al talco vi è pure della clorite, di aspetto verde scuro, lamellare, che al microscopio a luce convergente presenta la figura di interferenza dei cristalli biassici con angolo assiale quasi nullo. L'indice di rifrazione medio è maggiore di 1,575 e minore di 1,565.

Flogopite: Come abbiamo già visto la dolomia di Crevola è caratterizzata da abbondanti venature di una mica dorata, in lamelle assai lucenti, più o meno larghe, ed un andamento a letti spesso ondulati che conferiscono un aspetto veramente ornamentale alla roccia. Tra i campioni raccolti ho incontrato delle concentrazioni di mica, le cui lamine hanno una superficie di cmq. 2,5. Questa mica al microscopio presenta un colore giallo pallido e talvolta è quasi incolore; è leggermente pleocroica dall'incolore al giallo bruno pallidissimo. I valori della rifrazione determinati con liquidi ad indice noto sono:

$$n_m = 1{,}571 \pm 0{,}001$$
$$n_g = 1{,}572 \pm 0{,}001$$

Questi indici si avvicinano a quelli della flogopite.

L'angolo degli assi ottici è $2V = 7^0 38'$, valore però variabile da lamina a lamina.

Questa mica, riscontrata anche nel giacimento della Valle della Binn e definita come flogopite, non risulta sia stata mai analizzata; ciò nonostante anche il Lindemann (1) la ritiene tale. Seguendo il metodo solito per l'analisi dei silicati ho ottenuto i risultati riportati sotto I.

Sotto II sono riferiti quelli ottenuti dal Prof. Jacob (7) sulla flogopite contenuta nella dolomia di Campolongo,

	I (Cinque)	II (Jacob)
SiO_2	= 39,26	40,45
Al_2O_3	= 15,90	16,42
TiO_2	= 1,70	0,83
Fe_2O_3	= 2,56	1,31
MgO	= 26,68	25,81
Na_2O	= 1,32	1,02
K_2O	= 6,42	8,25
H_2O + 110	= 5,40	5,79
MnO	= —	0,02
	99,24	99,90

Come si vede la flogopite di Crevola è assai più ricca in TiO_2 di quella della dolomia di Campolongo.

È confermata anche la mancanza di calcio.

Muscovite: Questo minerale si trova in piccole laminette di color bianco od anche verde chiarissimo e pel suo aspetto esteriore è facilmente confondibile col talco. Gli indici di rifrazione determinati col metodo della linea di Becke, risultano:

$$n_p \geqq 1,563$$
$$n_m \leqq 1,579$$
$$n_g \geqq 1,585$$
$$2E = 36^0$$

Come si vede, questi dati ottici non sono sufficienti per caratterizzare in modo inequivocabile il minerale, dato che anche il talco ha degli indici di rifrazione molto prossimi a quelli trovati e che qui trascrivo (Winchell) (6):

$$n_g = 1,575 - 1,590$$
$$n_p = 1,538 - 1.545$$

È stato quindi necessario procedere all'analisi chimica, che non mi è riuscita completa per la scarsità del materiale in mio possesso; ciò nonostante, sia per il basso tenore in magnesio ($MgO = 4,11$) riscontrato, che per gli altri risultati, posso escludere che si tratti di talco ed assegnare la sostanza in esame al gruppo della muscovite.

Talco: In molti campioni di dolomia si osservano delle laminette verdicce, che ad occhio nudo non si può distinguere se siano di talco, di clorite o di mica verdolina. Al microscopio a nicol incrociati si osserva a luce convergente la caratteristica figura d'interferenza delle sostanze biassiche tagliate perpendicolarmente alla bisettrice acuta.

Lo schema della dispersione degli assi ottici è:

$$r > v$$

L'angolo assiale ottico risulta:

$$2E = 38^0$$
$$2V = 23^0 \ 38'$$

Un saggio chimico, relativo alla ricerca dell'alluminio, eseguito arroventando una lamina di minerale a fiamma ossidante, poi bagnandola di nitrato di cobalto e di nuovo arroventandola,

non ha dato la caratteristica colorazione azzurro cobalto. Se ne conclude quindi che le laminette sono riferibili al talco e non alla clorite o alla mica muscovite.

Il talco si presenta anche di color bianco grigiolino, in masserelle fibrose, ma più spesso lamellari, adagiate su piani di sfaldatura della dolomia insieme a pirite e blenda.

Tremolite : Questo anfibolo si trova abbastanza diffuso a Crevola in cristalli allungati secondo l'asse z, ma non mai terminati, e spesso in fasci bacillari. Si nota solo la presenza del prisma verticale fondamentale {110} secondo cui il minerale si sfalda in modo manifesto. Quasi tutti i campioni esaminati si presentano sotto forma di ammassi o fasci di cristallo color verdiccio e di splendore vitreo.

In altri campioni la tremolite a contatto col talco e con la dolomia si presenta bianca, fibrosa, raggiata. Non raramente essa è alterata in talco. Fra i diversi cristalli raccolti ve ne sono alcuni con facce abbastanza piane e lucenti. Su uno lungo 1 mm. la faccia (940) da me riscontrata può considerarsi come una vicinale della (201), che dà un angolo di 13° 2' con la (110); la sua immagine è piuttosto debole e si presenta molto piccola.

Questa faccia (940) non era stata riscontrata, che io sappia, finora da nessuno.

Nel calcolare i valori teorici sono state usate le costanti; $a : b : c = 0{,}55108 : 1 : 0{,}29376$; $\beta = 106° 2'$ (Dana) (8).

Angoli fra le facce	Lettura	Valore teorico
$(1\bar{1}0) : (110)$	55°35'	55°49'
$(110) : (010)$	62°8'	62°6'
$(010) : (\bar{1}10)$	62°5'	62°6'
$(\bar{1}10) : (\bar{9}40)$	40°42'	40°45'
$(\bar{9}40) : (\bar{1}\bar{1}0)$	14°40'	14°43'
$(\bar{1}\bar{1}0) : (1\bar{1}0)$	124°25'	124°51'

Zoisite: In un campione di dolomia saccaroide contenente rutilo, tormalina e flogopite è stata riscontrata anche la zoisite. Essa si presenta in acicoli bianchi lunghi 2 mm., profondamente solcati verticalmente. L'estinzione è retta; la birifrangenza assai bassa, l'allungamento negativo e gli indici di rifrazione:

$$n_p < 1,700$$
$$n_g > 1,700$$

I piccoli aghetti, riscontrati su un solo campione di dolomia sono terminati da facce di bipiramide rombica. Il Lindemann (1) a proposito di questo minerale, scrive:

« La zoisite è stata trovata in una sola sezione sottile; essa mostra colore d'interferenza basso ed un angolo piccolo degli assi ottici, il cui piano è ad angolo retto rispetto alla sfaldatura: perciò è da considerarsi zoisite β come quella del marmo di Candoglia ».

Minerali d'origine pneumatolitica

Rutilo: Generalmente si presenta in cristalli di dimensioni piuttosto piccole in forma di aghi prismatici allungati e spesso incurvati.

Sulle facce si hanno strie oblique all'allungamento dovute a tracce di sfaldatura. Il colore è grigio acciaio con lucentezza metallica; in schegge sottili al microscopio appare rosso aranciato, ed anche la polvere tende all'aranciato. Il pleocroismo è abbastanza sensibile e varia su frammenti sottili dal giallo chiaro ad una tonalità più scura. La frattura è per lo più concoide.

In un campione il rutilo appare geminato a ginocchio, cioè secondo (101).

Notevole un cristallo assai grande, di dimensioni cm. 0,8 × 0,3, ma con evidenti le sole facce dei prismi {110} e {100}.

Tormalina: Della tormalina nella dolomia di Crevola si hanno due varietà: una gialla ed una verdastra. Tutti i cristalli sono nettamente prismatici e fortemente striati secondo l'asse verticale. I più grossi raramente sono ben formati, mentre quelli di dimensioni minori si presentano con facce abbastanza lucenti e sono talvolta terminati. In un cristallo lungo 3 mm. × 2 mm. di spes-

sore, oltre al prisma esagono {10$\bar{1}$} e il prisma trigonale {2$\bar{1}\bar{1}$}, si osserva il romboedro diretto {100} ed il romboedro inverso {110}. Nel quadro che segue le misure angolari sono confrontate con i valori teorici che si ricavano dalla costante (100) : (010) = 47°2'.

Angoli fra le facce	Letture	Valore medio	Valore teorico
(2$\bar{1}\bar{1}$) : (1$\bar{1}$0)	29°55' - 29°54'	29°54'30"	30°
($\bar{1}\bar{1}$2) : (0$\bar{1}$1)	29°51' - 30°	29°55'30"	30°
(0$\bar{1}$1) : (1$\bar{1}$0)	60°5' - 60°4'	60°4'30"	60°
(001) : (100)	47°20' - 47°21'	47°20'30"	47°2'
(001) : (110)	39°15' - 39°2'	39°8'30"	38°30'
(110) : ($\bar{1}\bar{1}$2)	51°31' - 51°23'	51°27'	51°40'

Come si osserva si ha una buona concordanza tra il valore degli angoli misurati ed il valore calcolato.

La tormalina sia verde che gialla ha in sezione sottile un pleocroismo quasi insensibile, che varia dall'incolore al giallo pallidissimo e precisamente:

ε = incolore

ω = verde giallo pallido

l'assorbimento è:

$$\omega > \varepsilon$$

Gli indici di rifrazione determinati per confronto con liquidi a indice noto, sono risultati per la luce del sodio:

$$\varepsilon = 1{,}627 \pm 0{,}001$$
$$\omega = 1{,}658 \pm 0{,}001$$

per cui il potere birifrattivo è;

$$\omega - \varepsilon = 0{,}031$$

Già dagli indici di rifrazione si può considerare questa tormalina come una dravite; infatti quest' indice corrisponde abbastanza bene ai valori riportati dai testi (6) per la tormalina magnesifera:

$$\varepsilon = 1{,}628$$
$$\omega = 1{,}650$$

Ad ogni modo ho creduto interessante determinare la composizione delle due varietà di tormalina.

Per la determinazione dell'acqua a temperatura superiore a 110° gli analisti si sono finora attenuti alla perdita per arroventamento; ma così facendo si ottengono percentuali piuttosto elevate.

Così per la tormalina nera di Monastero di Lanzo, il Mattirolo (10) dà i seguenti valori: 3,40 — 3,82 — 3,50; la perdita media è quindi di 3,57.

Anche le determinazioni da me fatte dopo aver portato la sostanza a peso costante tra 100° e 110°, mi hanno dato per la tormalina verde di Crevola valori abbastanza vicini a quelli del Mattirolo. Infatti ho ottenuto: 3,00 — 3,32 — 3,38; la perdita media è quindi di 3,23.

Il metodo dell'arroventamento è oggi ormai abbandonato; esso, specie per i minerali fluoriferi e boriferi, non può dare risultati attendibili, ed è sostituito con quello del Penphield (10). Infatti pel forte riscaldamento cui si sottopone la sostanza possono venire eliminati non solo acqua, ma anche fluoro e anidride borica (11).

A riprova di ciò ho voluto controllare i dati della perdita d'acqua ottenuti col metodo dell'arroventamento con quelli ottenuti col metodo del Penphield (10).

Ripetendo più volte la determinazione su tormalina finemente polverizzata ho ottenuto una media = 0,23; una differenza in meno quindi rispetto al valore ottenuto per calcinazione di ben 3 %.

I risultati ottenuti nell'analisi della tormalina verde di Crevola son riportati qui:

	Tormalina verde	Tormalina gialla
SiO_2	36,52	36,28
TiO_2	0,44	0,56
B_2O_3	10,58	10,11
Al_2O_3	33,76	34,36
Fe_2O_3	0,30	0,34
MgO	12,36	12,46
CaO	1,86	1,78
K_2O	0,33	0,33
Na_2O	3,68	3,68
H_2O	0,25	0,21
F	0,19	0,25
	100,27	100,36

Dall'analisi risulta chiaro che non vi è differenza sostanziale fra le due tormaline, e che entrambe sono magnesifere e quindi classificabili come dravite.

Conclusioni

Da quanto fin qui detto risulta anzitutto che, contrariamente all'opinione corrente, il così detto marmo di Crevola non è un calcare ma bensì una dolomia e che in essa compaiono i seguenti minerali: albite, baritina, blenda, calcite, calcopirite, cianite, clorite, covellite, dolomite, ematite, flogopite, galena, mica muscovite, ortose, pirite, quarzo, rutilo, stilbite, talco, tormalina, tremolite e zoisite.

Il Lindemann (1) avrebbe osservato oltre alla zoisite anche della augite, ma aggiunge che non ha potuto avere conferma della presenza di questi due minerali disponendo di un unico campione.

Io, per quanto abbia attentamente indagato, ho trovato zoisite in un solo campione, mentre non mi è stata possibile rintracciare l'augite.

Ho poi riscontrato minerali a cui il Lindemann non fa cenno, e cioè: l'ortose, la clorite, il talco, la muscovite, la stilbite e la albite.

L'abbondanza della tormalina è prova della ricchezza in boro del magma eruttivo che ha dato origine alle rocce incassanti;

ed oltre al boro il magma forniva anche del fluoro, sia pure in quantità non sufficiente per dare origine a fluorite, ma che si riscontra tra i componenti della tormalina.

Degna di nota è anche la relativa abbondanza in questo giacimento del titanio. Infatti oltre che nel rutilo, è contenuto nella flogopite (1,62 °/₀ di TiO_2) e nella tormalina (0,50 °/₀ di TiO_2).

I minerali contenuti nella dolomia di Crevola e classificati secondo l'ordine della loro decrescente abbondanza sono : flogopite, pirite, blenda, galena, tormalina; seguono poi gli altri in sempre minor concentrazione fino a giungere al talco, alla clorite, alla mica, all'ortose, alla stilbite, all'albite, alla cianite e alla zoisite, che si trovano in minima quantità.

I minerali più diffusi oltre a trovarsi in cristalli, impregnano la massa della dolomia conferendo la colorazione, la zonatura e la venatura di cui abbiamo già parlato diffusamente prima.

Questa dolomia saccaroide di Crevola ha stretta analogia con la dolomia di Campolongo nel Canton Ticino e con quella della Valle della Binn nel Vallese. Infatti la roccia della Valle della Binn, oltre a contenere tutti i minerali trovati a Crevola, ha lo stesso aspetto, tanto che difficilmente a prima vista si potrebbe stabilire da quale delle due località provenga un campione. Nella Binn però il numero dei minerali riscontrati è circa il doppio di quelli di Crevola. Infatti il giacimento del Vallese presenta tutta una serie di solfosali che non ho invece trovato a Crevola.

Ad ogni modo potrebbe anche darsi che estendendo le ricerche in altri punti della Valle dell' Ossola e precisamente verso il passo del Sempione, si trovassero altri minerali e forse anche i solfosali.

In fine è da rilevare che, sia per la sua purezza che per la sua ricchezza in magnesio (20 °/₀ di MgO) la dolomia bianca di di Crevola potrebbe anche servire per l'estrazione del magnesio, date le sue favorevoli condizioni di giacitura.

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

1) LINDEMANN B. — *Vorkommnisse von Körnigen Carbonatgesteinen, ecc.* Neues Yahr. f. Min., Geol. u. Palaent. Bd. 19, pag. 267. Stoccarda, 1904.

2) Arndt H. — *Petrographische Studien in den Kontaktzonen der Gneise und Kalkgesteine im Simplongebiete.* Yahresbericht der Schlesiche Gesellschaft. Breslau, 1914.
3) Artini E. — *Le rocce.* Milano, 1929.
4) Goldschmidt V. — *Atlas der Krystallformen.* Vol I. Heidelberg, 1913.
5) Panichi U. — *Sulla pirite dell' Elba.* Riv. Miner. e Cristall. Ital. Vol. XXXVIII, Padova, 1909.
6) Winchell A. N. — *Elements of Optical Mineralogy.* Parte II. New York, 1937.
7) Jacob J. — *Beiträge zur Chemischen Konstitution der Glimmer. Part. IV: Der Phlogopite.* Zeit. f. Kristal. vol. LXIX, pag. 219. Lipsia, 1929.
8) Dana E. S. — *A system of Mineralogy.* New York, 1915.
9) Mattirolo E. — *Sulla tormalina nera dello scisto di Monastero di Lanzo* Atti R. Accad. di Torino. Vol. XVII. Torino, 1882.
10) Penphield S. L. — *Ueber Graftonit, ein neues Mineral von Grafton, New Hampshire u. dessen Verwachsung mit Triphilin.* Zeit. f. Kryst. Vol. XXXI, pag. 433. Lipsia, 1900.
11) Grill E. — *Datolite di Toggiano.* Memorie R. Accad. dei Lincei. Vol, III, fasc. IV. Roma, 1928.

E. Ninni

NOTE D'ITTIOLOGIA ADRIATICA

(*Trachypterus, Polyprion, Serranus, Pomatomus, Seriola, Ranzania*)

I Trachypterus del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia

Nel Civico Museo di Storia Naturale di Venezia esistono due esemplari (forma giovanile) di *Trachypterus iris* nella collezione ittiologica Ninni: l'uno preso nell'Adriatico nel 1898 senza preciso luogo di cattura ma con ogni probabilità proveniente dalle acque di Spalato ed inviato ad A. P. Ninni dal prof. G. Kolombatovic; l'altro fu da me acquistato a Istambul da un pescatore il quale mi assicurò essere stato preso alle isole dei Prinkipi nel 1923. Il primo misura cm. 16 in lunghezza ed il secondo cm. 17. Nei mari di Levante è, questa specie, abbastanza frequente e quei pescatori li appendono sopra l'ingresso delle loro botteguccie quale scongiuro e porta fortuna dopo di averli tenuti per un determinato tempo in un bagno di acqua e sale. (E. Ninni Altri due mostri marini rinvenuti nel Veneto. Rivista. di Scienze. Nat. Natura, vol. XXII, 1931).

È specie questa accidentale per le coste italiane nell'Adriatico nel mentre, secondo Kolombatovic, per quelle dalmate « i giovani di questa specie si possono pescare in inverno mentre i più grandi sono frequenti nell'estate; specialmente in giugno si avvicinano alla spiaggia e qualche volta si attaccano ai bagnanti ».

Nel 1929 furono presi due esemplari, l'uno senza data e luogo di cattura ma di certo nelle acque in prossimità del porto di Lido (Venezia), il secondo a Punta Sabbioni (Porto di Lido, Venezia) pure senza data. Un terzo esemplare fu rinvenuto sulla spiaggia pure a Punta Sabbioni il 20 ottobre 1936. Tutti e tre questi esemplari eransi arenati sulla spiaggia ciò che quasi sempre

succede non solo per questa specie ma anche per l'*Orthagoriscus*, *Lavarus*, *Regalecus*, *Ranzania* ecc.

Le dimensioni di questi tre ultimi esemplari sono le seguenti avvertendo che le medesime sono incomplete a causa dello stato imperfetto e della poca cura usata all'atto di raccoglierli essendo loro stato esportato parte delle pinne.

I. — 1929. Lunghezza totale dell'apice del muso all'estremità del peduncolo codale, cm. 112. L'altezza del corpo è compresa nella lunghezza totale del pesce 8 volte; quella della testa 6 volte, Il diametro dell'occhio sta tre volte nella lunghezza della testa. Denti piccoli; forti, non acuminati, disposti in gruppo di quattro su ogni lato della mascella inferiore. Raggi della II. D. 166, lisci. Due macchie nerastre sopra la linea laterale.

II. — 1929. Porto di Lido. Venezia. Lunghezza totale cm. 106. L'altezza del corpo sta 8 $^1/_2$ volte nella lunghezza totale del pesce (esclusa la codale); quella della testa, 6 $^3/_4$ volte. Il diametro dell'occhio sta 3 $^3/_4$ volte nella lunghezza della testa. Raggi della II. D. 164. Raggi della pettorale, 8. Denti come il precedente. Due macchie nerastre sopra la linea laterale.

III. — 1936. 20 ottobre. Punta Sabbioni, (Porto di Lido, Venezia). Lunghezza totale del pesce cm. 131. L'altezza del corpo sta 7 $^1/_4$ volte nella lunghezza totale del pesce, esclusa la codale; quella della testa, 8 volte. Il diametro dell'occhio sta 3 volte nella lunghezza della testa. Raggi della II. D., 158; raggi della pettorale, 8, lisci. Due macchie nerastre sopra la linea laterale.

Esaminati da me questi tre esemplari nessuno corrisponde al *Trachypterus iris* tipo, ma essi offrono in parte i caratteri specifici del *Trachypterus leiopterus*, che il Cuvier per il primo lo descrisse. Specie questa che il Giglioli volle ritenere ben distinta avente i primi raggi della dorsale lisci nel mentre il *T. iris* essi sono scabri e non presenta che una o due macchie sopra la linea laterale al massimo, ma nello stesso tempo elenca il *T. Spinolae* C. V.; il *T. cristatus* Bonelli, il *T. taenia*, Bl., *T. iris* Walb., il *T. liopterus* C. V., il *T. repandus* Metaxà, il *T. Ruppelli* Günther, quasi tutte specie, come si vedrà in seguito, che devono venire riguardate come sinonimi delle due sole specie ancora al giorno d'oggi ritenute buone; cioè del *T. iris* e *T. leiopterus*.

I caratteri specifici che presenta questo genere di pesci nel loro stato giovanile trasse in errore parecchi ittiologi dei tempi passati i quali credettero formare specie nuove che più non vanno riguardate come tali.

Gessner descrisse e figurò questa specie seguendo la determinazione di Bellon chiamandola « *Falx venetorum ex Bellonii libro* » e, quasi tutti gli antichi autori sono d'accordo nell'assegnare al *Trachypterus*, come patria, il mare Adriatico. Rondelet, Aldrovandi, Jonston, Willoughby, ecc. scrivono in proposito; « *ac quanquam aliis a Veneto litoribus (praesertim Italicis) reperiat* » ciò che in realtà non corrisponderebbe al vero.

Dalle figure dateci da questi autori, a mio parere non sarebbe fuor di luogo ritenere a prima vista essi abbiano voluto parlare di tutt'altra specie che del *Trachypterus* perchè dette figure sono completamente mancanti di quelle caratteristiche disposizioni della pinna dorsale e della codale e vi è invece disegnata a forti tratti un'anale continua che non ha mai esistito in detta specie. Quasi sarei stato propenso ritenere avessero eglino inteso raffigurare una *Cepola* ma anche questo non è ammissibile perchè di quest'ultima specie dicono: *A nostris piscatoribus flambo vocatur id est, flamma quia colore est rufo, sive flammeo*; *vel quia quum natat flammae modo moveatur, et flectatur* » nel mentre e come corrisponde al vero per il *Trachypterus* dicono: « *colori argentei*; *unicam in tergore pinnam* »; e a quanto scrive Aldrovandi non vi è dubbio alcuno trattarsi del *Trachypterus* dandoci la seguente diagnosi: « *Colore est argenteo.... praeterea quid, maculas habet in parte prona purpureas*; *rotundus, certo spacio a se distantes, quales fere in Solea oculata* ».

Il *Trachypterus cristatus* del Bonelli, *T. Bonelli* C. V. non sarebbe che una deformità della specie *T. leiopterus* secondo Günther, il quale dice: The typical specimem, which has much the apparence of a deformed fish, is in the Museum at Genoa » ciò che é pure condiviso da Goode e Bean (Ocean. Ichth. pag. 479). E di fatto, se si osserva attentamente la figura del *Trachypterus cristatus* del Bonelli, colpisce a prima vista quella deformità posta sotto la parte ventrale del pesce che non esiste in nessuna altra specie del genere *Trachypterus* e *Cepola*. Aggiungerò che avuto occasione di osservare esemplari freschi di questa specie mi accorsi con quale rapidità il pesce assumeva un aspettto ben diverso dal normale causa la rapida sua decomposizione specialmente nella parte ventrale.

Sembrerebbe che il Bonelli non avesse mai visto un *Trachypterus* prima di quello sul quale fondò il suo *T. cristatus* perchè non comprendo come dica: « J'appelerai ce poisson Tra-

chyptère crêtè à cause de l'espèce de crête, qui lui forme, sur la derrière de la tête, le prolungement extraordinarie des primiers rayons de la nageoire dorsale », se tutte le specie di *Trachypterus*, giovani e adulti, posseggono i primi raggi della dorsale molto allungati da formare proprio l'aspetto di una cresta.

Rimane a mio modesto parere, il dubbio se veramente il *T. leiopterus* debbasi riguardare come una propria, buona specie o sia invece a ritenere una varietà del *T. iris*. Secondo le mie osservazioni i caratteri specifici dei pochi esemplari da me osservati mi sembrano non costanti e di certo di un valore assai lieve per poter con certezza affermare la validità della specie. Io trovai la dentatura eguali nelle due specie come il numero dei raggi della II. dorsale varia a seconda dell'età, come pure mi è sembrato che quel carattere specifico al quale il Cuvier vi ha posto grande importanza, cioè dei raggi della dorsale lisci anzi chè aspri come nel *T. iris* non sia costante avendo trovato *T. iris* con i raggi aspri anzi chè lisci.

In ogni modo credo che la soluzione di questo dubbio potrà darla l'ittiologo il quale avrà a sua disposizione un materiale non indifferente di queste due specie di *Trachypterus*.

La sinonimia delle sue specie in discorso credo di poter raggruppare come segue, avvertendo che la medesima si estende fino all'epoca in cui furono riconosciuti gli stati giovanili a se e non come specie distinte.

Trachypterus iris Walb.

1551, Falx venetorum Belon Hist. Pisc. pag. 136.
1554, Taenia altera Rondel. Lib. de Pisc. XI. pag. 262.
1554, De' Flambo » » » » » » 265.
1613, Taenia falcata Imperati. Aldrov. De Pisc. pag. 371.
1686, » tertia Falx venet. Bellonio. Willog. pag. 117.
1738, » falx venet. dicta. Artedi, Ichth. p. III pag. 115.
1738, Cepola iris, Artedi » » pag. 617.
1810, Gymnetrus cepedianus, Risso. Ichth. pag. 146.
1810, Argyctius quadrimaculatus, Rafin. Carat. ecc. pag. 55.
1810, Cephalepis octomaculatus » » » » »
1826, Gymnetrus cepedianus, Risso Hist. Nat. pag. 295.
1835, Trachypterus falx, C. V. Hist. Nat. Pois. X. pag. 333.
1835, » iris » » » » » » » 341.

1835, Trachypterus spinolae, C. V. Hist. Nat. Pois. X, pag. 328.
1840, » taenia Costa Fau. Napol.
1840, » Rondeletti » » »
1846, » taenia Bonaparte Cat. n. 711
1846, » Spinolae » » » 712
1861, » taenia Günther Cat. Fish. III. pag. 302.
1861, » Spinolae » » » » » 300.
1861, » iris » » » » » 303.
1860, » argenteus Nardo Prosp. ecc. pag. 82.
1865, » gymnopterus, A. Dumeril.
1872, » taenia Canestrini Fau. It. pag. 193
1872, » Spinolae » » » » »

Trachypterus leiopterus Cuv. Val.

1758, Cepola trachyptera Lin. Syst. Nat.
1817, Epidesmus maculatus Ranzani Opusc. sc. fasc. VIII.
1826, Bogmarus aristotelis Risso Hist. Nat. pag. 297.
1829, Trachypterus Costae, Cocco Nuov. Pesci ecc.
1831, Gymnetrus repandus, Metaxà, ?
1835, Trachypterus cristatus, Bonelli Mem. Acc. Torino XXIV pag. 485.
1835, » leiopterus Cuv. Val. Hist. Nat. Pois. X pag. 242.
1828, Epidesmus maculatus, Ranzani Nardo Observ. Adr. Ichth. pag. 27.
1862, Trachypterus filicauda Costa A. Ann. Mus. Zoologico.

Poliprion americanus Scm.

Il 9 agosto 1938 ebbi un' esemplare di questa specie pescato a tre miglia circa a nord della diga del porto di Malamocco (Venezia) della lunghezza totale di cm. 26.

Questa specie, rara per tutto l' Adriatico, ritengo sia stata citata per la prima volta per il detto mare da G. D. Nardo nel 1824 sotto il nome di *Scorpaena nigra*; prima di questa epoca non la troviamo citata in nessun catalogo neppure nell' Adriatica Ittiologia del Naccari (Giornale di Fisica, Chimica, Storia Naturale ecc. T. VII, Pavia 1824). Nardo così la descrive nelle

sue « Osservazioni ed aggiunte all'Adriatica Ittiologia » pubblicata dal Sig. cav. Fortunato Luigi Naccari (Giornale di Fisica ecc. op. Cit.).

Scorpaena nigra nobis. Scarpena d'aspreo.

È piuttosto raro questo pesce, ed i pescatori lo chiamono incertamente coi nomi vernacoli suddetti. Per quanto io sappia egli è poco conosciuto dai naturalisti, ne trovai di esso alcuna descrizione o figura. Si distingue dalle altre Scorpene pel di lui capo scabroso, per le di lui piccole pettorali e pel validissimo raggio tutto aspro e spinoso che è il primo delle alette ventrali. Entrambi le mascelle, l'inferiore delle quali è più lunga, come anche il palato sono forniti di numerose serie di denti minuti, acuti riguardanti la gola, riuniti. Il corpo e le alette sono di un colore nerastro, spesso a grandi macchie bianche sparse che varian più o meno di grandezza e forma, le scaglie sono minute scabre e copron la base della seconda aletta del dorso e dell'ano, come anche la base delle pettorali.

I[a] M. B. 7. D. II. 23. A. 3-12. V. 1-6. P. 14 C. 18.

Ciò che a me fa supporre trattarsi dalla diagnosi data dal Nardo di un *Polyprion americanum* piuttosto che di una terza specie di Scorpena, si è non solo « pel validisimo raggio tutto aspro e spinoso che è il primo delle alette ventrali » ma anche per la descrizione che da sulla colorazione del pesce in discorso « nerastro, spesso a grandi macchie bianche sparse che varian più o meno di grandezza e forma », caratteri questi che non si riscontrano in nessuna delle tre specie di Scorpene ma soltanto nel genere *Polyprion*.

Nel 1827, Nardo (nello stesso già citato Giornale ecc.) *Prodromus observationum et disquisitionum Adriaticae Ichthyologiae*, t. X. sempre sotto il genere *Scorpaena* elenca una *Scorpaena bicolorata* omettendo la sua prima *S. nigra* « *Perperam solum piscatores nominarunt Scorpena de sasso vel Scarpena de nova invention* ».

È certo che questa *S. bicolorata* debbasi riferire all'attuale *Polyprion americanum*. Nardo poi non descrisse in nessun altro suo posteriore lavoro a meno che egli non intendesse alludere dapprima ad una terza specie di Scorpena cioè alla *S. turia* del Chiereghini la quale altro non è che il *Polyprion* in discorso.

Soltanto piú tardi il Nardo nelle sue « *Adnotationes* » del suo già citato « *Prodromus* » rettifica la confusione creatasi intorno questa specie dicendo a pag. 37 n° 75 : « *An Polyprium cernium* Valenciennes *non autem Scorpaena Massiliensis Risso ab illo auctore speciei propriae referta. Vide meas Observationes Ichthyolog. Scarpaena nigra.*

Il *Poliprion americanum* che Schneider per il primo lo descrisse nel 1801 per un pesce americano e che Risso lo confuse con il *Sebastes imperialis* come si è detto, è raro per l' Adriatico. Ha l'abitudine di starsene durante l'estate a fior d'acqua all'ombra sotto i legni galleggianti per cui a Taranto lo chiamano « pesce fresco » nel mentre tanto in tedesco quanto in inglese vien detto « derelitto », Wrackfisch-Wrech-fish.

Serranus aeneus Geof. Cernia bronzina.

Con una spedizione di pesce fresco proveniente da Spalato, giunse sul mercato di Venezia frammisto ad altro pesce (quasi tutti dentici e ombrine), in una cassa, un' esemplare di *Serranus aeneus* che mi venne assicurato essere stato preso nel Canale delle Castella presso Spalato in Dalmazia nel luglio del 1936.

Questa sarebbe la prima cattura nell' Adriatico a me nota non avendola trovata in nessun scritto di autori che trattarono dell' ittiologia adriatica. Nel Mediterraneo fu segnalata per la prima volta da Geoffroy Sain Hilaire e descritta poscia dal figlio suo Isidoro nel testo esplicativo delle tavole « Description de l' Egypte-Poissons, tav. 21, fig. 3-4 ». Lo Steindachner nel 1881 rende noto che nel Museo di Storia Naturale di Vienna si trovavano vari esemplari di *S. aeneus* provenienti da Malaga, Beirut, da Damietta e da Porto Said. Per le acque dei mari d' Italia, Doderlein la rinvenne per il primo nel 1877 (Giornale di Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, vol. XI, 1883).

Una erronea determinazione di questa specie con le altre quattro esistenti nel Mediterraneo (*S. alexandrinus* C. V *S. caninus* C. V., *S. chrysotaenia* Dod.. *S. gigas* Brun.) non è ammissibile perchè, tralasciando citare altri e ben più importanti caratteri specifici, la speciale conformazione del corpo molto più allungata che nei suoi congeneri, della dorsale e anale, formula dentaria ecc. esso si distingue a prima vista per quelle tre ben marcate fascie giallastre che attraversano le guancie compreso

l'opercolo ed il preopercolo sur uno sfondo grigio verdastro. Queste tre fascie hanno sempre la medesima larghezza, sono quasi rettilinee ma diventano un pò movimentate sugli opercoli e vanno scemando di colore fino a sparire del tutto verso la parte inferiore della testa.

Sul mercato di Porto Said ho potuto osservare parecchi esemplari di questa specie quasi tutti di oltre 75 centimetri di lunghezza, nel febbraio del 1931; un'altro esemplare lo vidi sul mercato del Pireo nel gennaio del 1929 dove mi si assicurò non essere specie tanto rara comparendo a spazi di tempo più o meno lunghi.

I caratteri specifici principali assegnati al genere *Epinephelus* (mascella inferiore ricoperta di squame, margine inferiore del preopercolo liscio, dorsale fornita di raggi ossei in numero non inferiore di 11) che lo distinguono dal genere *Serranus*, non sono costanti, essi sono molto incerti, perciò già dal 1912 nel mio Catalogo dei pesci dell'Adriatico mi valsi del secondo di questi due generi.

Doderlein che tanto accuratamente studiò e molto pubblicò intorno ai *Serranus*, pur servendosi del genere *Epinephelus* non ha tralasciato di osservare, dopo esposte le sue considerazioni, se il gruppo rappresentato dai pesci *Epinephelus* debba essere considerato quale gruppo effettivo, distinto, o piuttosto quale semplice sezione secondaria del grande genere *Serranus* primitivo di Cuvier conclude che « la distinzione generica degli *Epinephelus*, riposa su ben pochi criteri, soventi incerti e di un valore molto discutibile, per poter essere adoperati alla confezione di un genere distinto nella famiglia dei *Percoidi* ».

Tortonese nell'accurato quanto opportuno suo lavoro « Elenco dei Pesci Italiani » (Boll. di Pesca ecc. Anno XI, fasc. 2, Roma 1935) pubblicato allo scopo di inquadrare l'ittiofauna italiana in una classificazione moderna, dopo di aver elencate le cinque specie di *Serranus* fino ad ora rinvenute nei nostri mari, giustamente osserva:

« Lo studio dei *Serranidi* costituisce per l'ittologia sistematica uno dei capitoli più difficili, per il numero elevato delle specie e per la loro variabilità spesso notevolissima, che ha per conseguenza una sinonima particolarmente complessa. Le cinque specie di *Serranus* sopra elencate ebbero di regola sino ad oggi il nome di *Epinephelus*. Ma questo genere fu istituito da Bloch (Ichthyo-

logia 1793) in base ad una specie atlantica (*E. afer*) che fu poi riferita al genere *Alphestes* Bl. Schn. D'altra parte il tipo del gen. *Serranus* Cuvier (Règne Anim. 2, 1817, p. 76) è per designazione del Flowler (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1907, p. 252) la *Perca gigas* Brn. che è tipo altresì della *Cerna Bonaparte* (Prosp. Syst. Itt. Gen. 1831, p. 101). Il termine *Epinephelus* deve quindi sostituire *Alphestes*, mentre le specie mediterranee citate e le numerose congeneri diffuse in molti mari tropicali devono designarsi come *Serranus*.

Pomatomus saltatrix Lin.

Li 13 novembre 1937 capitarono sul mercato di Venezia sei esemplari di questa specie che è molto rara per l'Adriatico. Erano provenienti da Ragusa e della lunghezza dai 21 ai 25 centimetri.

Negli Atti della Sc. Ital. di Scienze Naturali (Vol. LXXI, 1932) io elencai le catture avvenute fino ad ora di questa specie nell'Adriatico con cenni sulla distribuzione geografica di detta specie e, ch'io qui in breve riassumo:

1879-80, 27 dicembre. Trieste. (Perugia).
1880, inverno. Canale Almissa. (Kolombatovic).
1884, inverno. Canale Almissa. (Kolombatovic).
1884, Bari. (Vinciguerra).
1911, 7 esemplari. (E. Ninni).
1931, gennaio, due esemplari. Lagosta. (E. Ninni).
1932, gennaio, due esemplari. 1,2 mag. Ragusa. (E. Ninni).
1938, 12 novembre. Ragusa. (E. Ninni).

Per l'Adriatico il *Pomatomus saltatrix* non si può ritenere specie accidentale, ma rara e di irregolare comparsa specialmente nella stagione invernale e primaverile.

Questa specie ha un'enorme distribuzione goografica anzi la si potrebbe ritenere cosmopolita. Ma dove la si trova estremamente abbondante, di regolare comparsa e dove compie vere migrazioni anadromiche e catadromiche e che forma oggetto di una delle principali pescagioni industriali, è nelle acque della Turchia e precisamente nel Bosforo.

Le sue carni sono ottime, forse migliori di quelle della spigola o branzino.

Seriola dumerili Risso. Seriola.

Per quanto Perugia e Kolombatovic la dicano specie non tanto rara lungo le coste orientali dell'Adriatico, dove si pescherebbe specialmente nella stagione invernale, dalle mie ricerche risulterebbe specie rara; in ogni caso lungo le coste italiane è accidentale e la sua comparsa avviene nell'estate e al principio dell'autunno.

Le comparse degne di nota avvenute nell'Adriatico in questi ultimi anni sarebbero le seguenti:

A. P. Ninni pubblicava nella Rivista Italiana di Scienze Naturali Siena, Anno IX. 20 ottobre 1889 che il 3 settembre dello stesso anno comparivano numerosi esemplari di *S. Dumerili* nel mare di Venezia tutti della l. t. di circa 25 centimetri.

Nel 1904 comparvero sul mercato di Venezia alcuni esemplari; (E. Ninni, Catalogo dei Pesci dell'Adriatico 1912).

Nel 1911 in ottobre furono importati sul mercato di Venezia e provenienti da Fiume dei grossi esemplari di questa specie della lunghezza di circa 30 centimetri. (E. Ninni; idem).

Da quell'epoca non mi fu dato osservare più questa specie; soltanto nel settembre del 1936 rinvenni, frammisto ad altro pesce, in una cassa proveniente da Chioggia due esemplari della lunghezza di 32 centimetri.

Nardo nel 1860 elencò questa specie sotto il nome di *Micropteryx dumerilii* Agas. ex Risso. *Caranx.* (Prospetti ecc.).

Il nome dialettale di *lissa bastarda* che alcuni vogliono applicare a questa specie è erroneo perchè una specie rara non può avere nome dialettale. Tanto i pescatori quanto i cacciatori allorquando prendono un'animale a loro sconosciuto gli danno l'appellitivo di *bastardo.*

Ranzania truncata Retz.

Il 14 giugno del 1937 fu rinvenuto lungo la spiaggia del Cavallino (fra la foce del Piave Vecchio ed il paese di Treporti) i resti di una *Ranzania truncata* della quale soltanto la testa, le parti superiori del corpo e la pinna codale erano rimasti intatti nel mentre mancava tutto il rimanente del corpo in avanzata putrefazione e mangiato in gran parte dai granchi.

La *Ranzania truncata* Retz. è rarissima in tutto il Medi-

terraneo ed i ben pochi esemplari che trovansi in alcuni musei sono provenienti quasi tutti dall'Adriatico ([1]).

Due trovansi in quello di Padova (Canestrini 1871), un'altro viene citato dal Nardo che dovrebbe trovarsi nel suo museo ma che ora non esiste più. Ritengo pure della medesima provenienza quello che servì di studio al Ranzani (Dispositio Familiae Molarum in Genere ecc. in N. Comm. Bononiense T. III, pag. 64, 1839); Perugia A. (Cat. Pesci Adriatico, 1881) figurò e descrisse l'esemplare avuto vivo dall'Adriatico esistente in alcool nel Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Un'altro esemplare preso lungo le coste della Dalmazia l'ebbe il Katuric nel 1890 e pubblicato nel 1891 (Soc. Hist. Nat. Croatica). Kolombatovic cita i seguenti esemplari: 1° pescato a S. Pietro della Brazza (Dalmazia) nell'aprile 1881 (Steindachner); 2° alla stessa epoca e località; 3° agosto 1881 Isola di Solta, un'altro ancora devesi trovare nel museo di Zara ([1]).

Nel mio Catalogo dei Pesci dell'Adriatico (1912) cito i due esemplari che attualmente trovansi nel Civico Museo di Storia Naturale di Venezia. Qui però devo rettificare quanto scrissi in proposito, cioè: « alla fine del dicembre 1890 furono portati a A. P. Ninni due esemplari di *Ranzania truncata* pescati a nord del porto di Lido (Venezia) ch'Egli non fu in tempo di ultimare la preparazione a secco perchè colpito da grave malattia che lo spense il 7 gennaio 1891 ».

Uno di questi esemplari ho potuto salvare preparandolo completamente e depositandolo al Museo di Venezia, nel mentre il secondo andò completamente distrutto. Nel frattempo il prof. D. Levi Morenos, alla stessa epoca e località ebbe un terzo esemplare del quale fece un dono al Museo di Venezia.

Gli esemplari quindi di *Ranzania truncata* presi nell'Adriatico ammonterebbero soltanto al numero di sette.

I due esemplari esistenti al museo di Venezia hanno le seguenti dimensioni:

([1]) Recentemente il dott. C. M. Maldura (La pesca nelle isole italiane dell'Egeo. Boll. di Pesca, di Piscic. ecc. a. XIV, fasc. 4 1938) da notizia della cattura di una *Ranzania truncata* di circa 50 cm. di lunghezza, pescato nell'estate del 1936 nella baia di Afando nell'Isola di Rodi.

Lunghezza totale	cm.	0.55	0.53
Altezza.	»	0.26	0.24
Dall inserzione della pettorale del muso	»	0.21	0.20
Dal margine anteriore dell' occhio all' apice del muso	»	0.07	0.07
Altezza fra l'apice dei lobi codali	»	0.43	0.39

Il nome di *pesse rioda lisso* data a questa specie da alcuni autori veneti nel gergo veneziano non esiste, esso è puramente immaginario.

Il genere *Ranzania* fu stabilito da Nardo (1839) in omaggio al prof. C. Ranzani che fu il primo a riguardare la *Mola* come famiglia distinta. Nardo la chiamò *Ranzania Typus* osservando che « un tal modo di denominare la prima specie di un genere da me proposto e adottato fino dal 1827, serve a risparmiare un gran numerò di nomi, e quindi a sopraccaricare meno la memoria; toglie il Naturalista da quell'imbarazzo che nasce sempre dal dover epitetare una prima specie, senza incorrere nel pericolo di distinguere con un addiettivo esprimente un carattere proprio anche qualche altra; finalmente indica quale sia la specie prima, ossia il tipo del genere ».

Planco la descrisse e figurò nel 1766; Linneo (1778) la pose sotto il genere *Tetrodon* forse ritenendola varietà della *Mola mola* però dalla succinta diagnosi data ove dice « frequentius in mediterraneo, ad 400 et 500 libras pondere aequans » potrebbe far nascere il sospetto non trattarsi della specie in discorso, perchè essa anzitutto è accidentale nel Mediterraneo nè i pochissimi esemplari esistenti nei musei non oltrepassando il mezzo metro di lunghezza non possono naturalmente avere un peso di 200 a 250 chilogrammi.

Il *Tetrodon oblongus* del Bloch nulla ha a che fare con una *Ranzania* perchè esso non è che un *Tetrodron* (*Arothron*) *hispidus*.

Rafinesque (1810) giustamente osserva che sotto il nome di *Orthragus oblongus*, la maggior parte degli ittiologi intesero una varietà del *Ortagoriscus luna* « esso però mi pare bene diverso del medesimo, è molto raro in Sicilia, i pescatori lo distinguono coll'appellativo di Tamburro coronato. Risso (1826) lo chiama

Cephalus elongatus da un' unico esemplare ritrovato deteriorato sulla spiaggia di S. Jean lungo la penisola di Villefrance: però non sembrami molto certo trattarsi di una *Ranzania truncata* perchè nella descrizione che ci da scrive: « cette espèce diffère de la précédente (*C. Ortagoriscus*).... par ses dimensions beaucoup plus considérable » ciò che veramente è del tutto opposto perchè la *Ranzania truncata*, come si è detto, raramente supera il mezzo metro di lunghezza.

Degli autori italiani più recenti, io credo che il Giglioli sia stato uno dei primi a non porre dubbio alcuno sulla autenticità della specie *Ranzania truncata*. Egli scrive: *Orthagoriscus truncatus* Retz. (Malta-Curzola) rarissima. L' *O. oblongus* Schn. è da riferirsi a questa specie, alla quale si riferisce pure l' *O. Planci* Bp. secondo Canestrini. È davvero strano che due specie così distinte (le quali secondo me andrebbero pure separate genericamente per importanti differenze di endoscheletro e di esoscheletro) siano state confuse insieme. (Pesci Fau. Italia V. Esps. Berlino, pag. 110, sp. 499, 1860).

Per una giusta determinazione di questa specie ha dato, per il passato, argomento nel costruire generi da non potersi riguardare come buoni principalmente sotto l'aspetto che presentano le ossa costituenti le mascelle come lo si può constatare nel genere *Cephalus* ed in quello di *Timpanomium* del Ranzani ed in quello dl *Ozodura* basato sui caratteri delle piccole ossa triangolari siti al margine della pinna codale. È pure incerta la specie di Bloch e Schneider cioè l'*Orthragoriscus fasciatus*.

Pennant (1776) descrisse un' *Ostracion laevis* ma è dubbio doversi attribuire questa sua specie al *Tetrodon truncata* del Retzius (1785) nel caso di identità, come osserva ii Tortonese (in lit.) dovrebbe allora conservarsi il nome specifico *laevis*. In un recente lavoro di Whitley (Mem. Queensland Mus. Vol. XI, part. II, 1937, pag. 147) è sostituito anche il nome generico con *Triurus* Lacep. (1800); ciò che non sarebbe consigliabile seguirlo perchè è probabilissimo che tale sostituzione non sarebbe basata che su un esemplare giovane di « Oblong Sunfish (*Ranzania*) ».

La *Ranzania truncata* è una specie che, per me, é stata bene consciuta anche da antichi autori come da Aldrovandi e da Jonston. Ed è per questa ragione che l'ho annoverata nella qui unita sinonimia.

Il primo di questi due autori la chiama *Mola peregrina* ed è abbastanza bene raffigurata se si pensa alla poca esattezza che veniva posta a quel tempo nei disegni in genere e, non vi può essere dubbio alcuno trattarsi della *Mola mola* essendo questa descritta e figurata sotto il nome di *Mola Salviani (sive Orthragoriscus Rondeletii*. Nella figura della *Mola peregrina* non furono ommesse quelle caratteristiche fascie scure sulla regione pettorale del pesce che vanno congiungersi in molti casi a quelle dell' altro fianco.

Nella figura della *Mola Salvani* si vede tutto il corpo a grosse punteggiature nere, ma io credo che quel disegnatore abbia voluto rappresentare con quelle la cute della *Mola mola* la quale è sempre ruvida e come sparsa di innumerevoli foruncoletti ciò che non si può constatare nella *Ranzania truncata* la quale ha una pelle del tutto liscia.

1613, Mola peregrina Aldrovandi, De Pisc. Lib. III p. 413.
1657, » » Jonston, Hist. Nat. Pisc. t. IX, fig. pag. 17.
1785, Tetrodon truncatus Retzius.
1786, Orthragoricus fasciatus Bl. Schn.
1786, Ortagoriscus oblongus » » p. 511, sp. 17 t. 97
1788, Tetrodon truncatus Lin. Syst. Nat. p. 1448.
1800, Ranzania truncata Retz.
1810, Orthragus oblongus Rafines. Car. ecc. sp. 43 p. 17.
1826, Cephalus elongatus ? Risso, Hist. Nat. p. 173.
1827, Mola Planci Nardo, Prodr. ecc.
1859, The oblong Sun-Fish. Yarrel Hist. Brit. Fis. II p. 439.
1840, Ranzania Typus Nardo, Prosp. ecc.
1846, Orth. Planci, Nardo, Prosp. ecc.
1859, Orthagoricus truncatus Günther, Cat. Brit. Fis. VIII, pag. 319.
1839, Orthagoriscus elegans Ranzani Disp. Fam. Molarum.
1865, » Ozodura, Harting Not. Zool.
1872, » Planci Canest. Pes. It. p. 149.
1881, Ranzania truncata Allodi R. El. Pes. Adriat. p. 49.
1891, » » Katuric, Spalato.

Dott. Alda Agnesotti

FOSSILI EOCENICI DI DOR BU RGHEBA E DELL' UADI TAFA (LIBIA)

I fossili da me esaminati e descritti, fanno parte del complesso ed interessante materiale raccolto dal dott. Chiesa, durante la missione geologica organizzata nel 1936 sotto il patrocinio dell'Istituto di Geologia della R. Università di Milano (direttore prof. A. Desio) che tanta benemerenza ha saputo acquistarsi per l'impulso vigoroso dato allo studio paleontologico della nostra colonia libica.

La località donde proviene il materiale studiato, si trova a sud di Uaddan entro un raggio di 30-50 km. da tale centro carovaniero in direzione di Zella, fra le ultime propaggini orientali del Gebel es-Soda.

Più esattamente la zona fossilifera è quella prossima al Dor Bu Rghéba ed all'Uadi Tafa, che ancora non aveva avuto una esplorazione adeguata all'interesse paleontologico.

La roccia caratteristica del giacimento è un calcare biancastro, tendente al giallognolo, per lo più compatto, ma a volte anche friabile e farinoso, ricco di fossili dei quali però nessuno presenta tracce di guscio.

La fauna studiata, è rappresentata da modelli interni di molluschi marini, dei quali parecchi sono incompleti o mal conservati, e da qualche impronta discretamente buona.

Le specie descritte sono elencate qui di seguito, quelle nuove per la Libia sono contraddistinte con un asterisco:

**Corbula semicostata* Bell.
Lucina faraonis Bell.
**Lucina libyca* Coss.
Lucina mokattamensis Opp.
**Lucina saxorum* Lam.

Diplodonta inflata Bell.
**Cytherea calamensis* De la Chav.
**Lyonsia Desioi* sp. n.
**Xenophora* sp. ind.
**Natica mokattamensis* Opp.
**Campanile Lachesis* Bey.
**Campanile* cfr. *Paronae* Bouss.
Cerithium sp. ind.
**Turritella* cfr. *carinifera* Desh.
**Turritella* cfr. *imbricata* Lam.
Rostellaria columbaria Lam.
Gisortia Stefaninii Negri
Rimella sp. ind.
**Dientomochilus* cfr. *Boreli* Bayan
Voluta sp. ind.
**Terebellum fusiforme* Lam.

Alcune di queste specie compaiono nell'Eocene inferiore e si mantengono anche nell'Eocene medio e superiore: così è per *Turritella imbricata* Lam., *Lucina faraonis* Bell., *Lucina mokattamensis* Opp. e *Diplodonta inflata* Bell.; mentre altre, fra le specie da me annoverate, sono segnalate dagli autori sempre come provenienti da depositi fossiliferi dell'Eocene medio. Esse sono: la *Corbula semicostata* Bell., la *Lucina libyca* Coss., la *Natica mokattamensis* Opp., la *Rostellaria columbaria* Lam., la *Gisortia Stefaninii* Negri. Inoltre nessuno degli esemplari in esame è caratteristico dell'Eocene superiore.

Debbo far osservare che fra i fossili provenienti dal giacimento di Dor Bu Rghéba, riscontrai pure la *Cytherea calamensis*. Questa specie fu creata da Darest de la Chavanne ed il materiale che gli servì, venne raccolto nei dintorni di Guelma, dove l'autore in parola, segnalò il migliore giacimento fossilifero dell'Eocene inferiore dell'Algeria. Ciò nonostante, assieme ai fossili caratteristici dell'Eocene inferiore, egli annovera altre specie proprie dell'Eocene medio e superiore; quindi la nuova specie, per la quale non è specificata la parte del giacimento di Guelma in cui gli esemplari vennero rintracciati, non può essere guida sicura per il riconoscimento dei piani eocenici.

Per concludere, visto che molte specie, fra le studiate, sono ricordate con precisione ed esclusivamente nell'Eocene medio e

che tutte le altre sono pure diffuse nell'Eocene medio di vari bacini dell'Europa, dell'India, dell'Africa mediterranea, ritengo che appartengano all'Eocene medio tanto i giacimenti fossiliferi del Dor Bu Rghéba quanto quelli dell' Uadi Tafa.

SPECIE	Località	Eocene inf.	Eocene medio	Eocene sup.	Libia	Algeria	Egitto	Francia
Corbula semicostata Bell. . .	Dor Bu Rghéba		+					+
Lucina pharaonis Bell. . . .	»	+	+	+	+	+	+	
Lucina mokattamensis Opp. .	»	+	+	+			+	
Lucina libyca Coss.	»		+				+	
Lucina saxorum Lam. . . .	»		+	+				+
Diplodonta inflata Bell. . . .	»		+	+	+		+	
Cytherea calamensis De la Chav.	»		+			+		
Lyonsia Desioi sp. n.	»		+					
Xenophora sp. ind.	»		+				+	
Natica mokattamensis Opp. . .	»		+			+	+	
Campanile Paronae Bouss. . .	»		+				+	
Campanile Lachesis Bayan . .	»		+				+	
Turritella cfr. *carinifera* Desh.	»		+				+	
Turritella cfr. *imbricata* Lam.	»	+	+	+			+	+
Rostellaria columbaria Lam. .	»		+		+			+
Gisortia gigantea Munst. . .	Uadi Tafa		+	+	+		+	+
Gisortia Stefaninii Negri . .	»		+		+			
Rimella sp. ind.	»						+	
Voluta sp. ind.	Dor Bu Rghéba							
Terebellum fusiforme Lam. .	»		+				+	+
Dientomochilus cfr. *Boreli* Bayan	»		+	+				+

Corbula semicostata Bell.

Tav. XIX fig. 2.

Corbula semicostata Bellardi 1852. *Catal. rais. des fossiles nummulitiques du comté de Nice.* Mém. Soc. Géol. de France, IV, pag. 233, tav. XVI, fig. 15.

Corbula semicostata Boussac 1911. *Le Nummulitique Alpin.* Mém. pour la Cart. Géol. de la France, pag. 233, tav. XIV, fig. 39, 40, 41.

Dimensioni: altezza mm. 32; lunghezza mm. 35; spessore mm. 20.

L' esemplare è un modello interno in calcare compatto giallastro e si trova in ottimo stato di conservazione.

La forma complessiva è rigonfia, per quanto i fianchi delle valve siano leggermente depresse e lo spessore decresca regolarmente dalla regione umbonale al margine inferiore.

Le valve sono simmetriche ma ineguali; infatti la sinistra è maggiore ed il suo umbone molto più sviluppato, sovrasta quello della valva destra. Gli umboni sono mediani, diritti, ristretti e prominenti; il margine palleale inferiormente si allarga ad arco di cerchio, mentre lateralmente è depresso.

Sulle valve noto alcune tracce di coste sottili longitudinali e delle strie larghe, trasversali e concentriche, ma poco segnate.

Diffusione della specie: È stata citata dal Bellardi nel Nummulitico dei dintorni di Nizza e dal Boussac a La Palarea ed a Roncà come proveniente da terreni auversiani.

Località: Dor Bu Rghéba (Hun-Zella).

Lucina pharaonis Bellardi

Tav. XIX fig. 1 *a*, *b*.

Lucina pharaonis Bellardi 1854. *Cat. rag. Fossili nummulitici d'Egitto,* Mem. R. Accad. delle Scienze di Torino, Torino, Serie 2, pag. 190, Tav. II, fig. 12.

Lucina pharaonis Oppenheim 1906. *Zur Kenntniss Altert. Faunen in Aegypten,* Palaeontogrophica, Vol. 30 III, pag. 124, tav. XIII, fig. 1-2; tav. XV, fig. 6.

Lucina pharaonis Dareste de la Chavanne 1910. *Fossiles tertiaires de la région de Guelma.* Mater. pour la Carte Géol. de l'Algérie. Série I. Paléontologie n. 4, pag. 4, tav. I, fig. 2 *a, b, c.*

Lucina pharaonis Cuvillier 1930-33. *Nummulitique Egyptien.* Mém. Inst. d' Egypte, Le Caire, pag. 85, 118, 133, 167, 268.

Lucina pharaonis Desio 1934. *Miss. Scient. della R. Accad. d' Italia a Cufra (1931),* Roma, Vol. III, pag. 90, tav. VI, fig. 2.

Dimensioni: altezza mm. 41,5; lunghezza mm. 45; spessore mm. 26.

Il modello interno che riferisco a questa specie si trova in ottimo stato di conservazione e si accorda perfettamente per la forma subcircolare e per le dimensioni al tipo della specie.

La parte anteriore è arrotondata, la posteriore troncata quasi verticalmente. Le valve larghe ed alte sono pressappoco eguali, la parte posteriore è più larga di quella anteriore; esse quindi, non sono perfettamente simmetriche e quella sinistra è leggermente più depressa di quella destra. Gli umboni sono poco sporgenti. L'area è ampia e ben delimitata, la lunula ristretta e profonda.

Diffusione della specie: È annoverata fra le specie diffuse nell'Eocene medio e superiore dell'Egitto da Bellardi e da Oppenheim; nell'Algeria da Dareste de la Chavanne; in Libia (Uadi Bu Scelua, Dor el-Gattar, Neggaza es Seghira) da Desio; nell'Eocene inferiore, nell'Eocene medio e nell'Eocene superiore dell'Egitto da Cuvillier.

Località: Dor Bu Rghéba (Hun-Zella).

Lucina mokattamensis Opp.

Lucina mokattamensis Oppenheim 1906. *Zur Kenntniss alttertiärer Faunen in Aegypten*, Paleontographica, Vol. 30, III, pag. 135, tav. XVI, fig. 7-9, tav. XVI, fig. 5.

Lucina mokattamensis Cuvillier 1930. *Nummulitique Egyptien,* Le Caire, pag. 168.

Lucina mokattamensis Desio 1934. *Missione scient. della R. Accad. d'Italia a Cufra* (1931), pag. 91.

Dimensioni: altezza mm. 46; lunghezza mm. 45; spessore massimo mm. 22.

Il fossile in esame è un modello interno composto di calcare compatto biancastro. La forma complessiva è piuttosto appiattita, inequilaterale, per quanto gli umboni siano solo leggermente subcentrali; questi sono poco prominenti e non molto acuti.

La regione della lunula è incavata e delimitata ad arco largo. L'area è triangolare, molto lunga, ma anche discretamente ampia. La carena è fortemente segnata, ottusa, molto lunga; ha direzione obliqua e termina in prossimità del margine inferiore.

Questo margine inferiore è largamente arcuato e si raccorda ad arco con quello posteriore che è un poco più ricurvo, e con l'anteriore che invece è quasi diritto.

Il massimo spessore è raggiunto a metà dell' altezza. Sui fianchi si notano delle strie concentriche molto larghe ed irregolari ; esse sono attraversate da tracce di coste longitudinali distanziate e poco segnate. Le superfici del modello, non sono liscie, ma ornate da tante piccole prominenze papillari che potrebbero rappresentare la base dei tubercoli ornamentali descritti dall' Oppenheim.

Diffusione: Questa specie venne citata dall'Oppenheim nell'Eocene dell'Egitto (Gebel Ter, Uadi Saki, Gebel Abu Rische ecc.); nell'Eocene inferiore e nell'Eocene superiore (Uadi Abon Rische, Uadi Quena, Uadi Chouna ecc.); da Cuvillier nell'Eocene medio dell' Egitto (Silfa, Ain Sirra ecc.); da Desio nell' Eocene medio della Libia (Uadi Bu Scelua, Dor el-Gattar).

Località: Dor Bu Rghéba.

Lucina libyca Coss.

Tav. XIX fig. 3 *a, b*.

Lucina libyca Cossmann 1901. *Additions à la Faune Nummulitique de l'Egypte*. Mém. Institut Egyptien, Le Caire, tav. III, fig. 16-19.

Dimensioni: Altezza mm. 40; lunghezza mm. 43; spessore massimo delle due valve mm. 20.

Si tratta di un modello interno fossilizzato in calcare compatto giallastro. La forma complessiva è arrotondata, discoidale. Le due valve sono leggermente inequilaterali; l'umbone è poco sporgente, quasi mediano, la regione della lunula è depressa, lanceolata.

Sulle superfici delle valve noto delle strie di accrescimento susseguentesi in modo non molto regolare.

Diffusione della specie: È citata dal Cossmann nell'Eocene medio dell'Egitto (Dgeben Kibli el Altram).

Località: Dor Bu Rghéba (Hon-Zella).

Lucina saxorum Lam.

Lucina saxoram Deshayes 1824. *Descs. coquilles foss. env. Paris*. Tom. I, pag. 100, tav. XV, fig. 5-6.

Lucina saxorum Deshayes 1860. *Animaux sans vertèbres bassin de Paris*. Tom. I, pag. 648.

Lucina saxorum Dainelli 1904. *La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia.* Palaeontographia Italica, vol. X, pag. 240, tav. XVI, fig. 4.
Lucina saxorum Boussac 1911. *Le Nummulitique Alpin*, pag. 210, tav. XI, fig. 22, tav. XIII, fig. 6-17.

Dimensioni: altezza mm. 44-49-54; lunghezza mm. 40-45-58; spessore massimo delle due valve mm. 22-23-23.

Riferisco a questa specie parecchi modelli interni fossilizzati in calcare compatto bianchiccio.

La forma generale è lenticolare, poco rigonfia, equivalve, inequilaterale; l'umbone è quasi centrale e non molto prominente; la regione della lunula è limitata, allungata, ristretta alle due estremità. Essi presentano inoltre, un corsaletto depresso, limitato verso il centro della conchiglia da una carena ottusa, obliqua, con direzione dall'alto al basso ed all'indietro, che termina fra il margine posteriore ed inferiore.

Sui fianchi si possono notare delle strie concentriche a distanze irregolari.

Diffusione della specie: È stata citata dal Dainelli nell'Eocene medio della Dalmazia (Ostrovira e Zaravic); dal Deshayes nell'Eocene medio e superiore dei dintorni di Parigi (Grignon, Parmes, St. Thomas, Fagel, Caumont, Montagny Eranville ecc.); il Boussac la segnala nel Luteziano e nell'Auversiano a Grignon, Damery, Courtagnon, Jaignes, Auvers, Roncà e l'annovera pure fra le specie del Nummulitico alpino e precisamente fra quelle ritrovate nel Priaboniano (Allons) e la ritrova anche nel Priaboniano dei Colli Berici.

Località: Dor Bu Rghéba (Hun-Zella).

Diplodonta inflata Bellardi sp.
Tav. XIX fig. 4.

Lucina inflata Bellardi 1854. *Cat. rag. fossili nummulitici d'Egitto*, pag. 192, tav. II, fig. 11.
Diplodonta inflata Oppenheim 1906. *Zur Kenntniss Altert. Faunen in Aegypten.* Palaeontographica, vol.30, III, pag. 149, tav. XVI, fig. 2-3.
Diplodonta inflata Cuvillier 1930-33. *Nummulitique Egyptien.* Mém. Inst. d'Egypt, Le Caire, pag. 123, 168, 270.
Diplodonta inflata Desio 1934. *Miss. Scient. della R. Accad. d'Italia a Cufra* (1931), vol. III, pag. 90, tav. VI, fig. 1.

Dimensioni: altezza mm. 40-48; lunghezza mm. 44-51,5; spessore mm. 26,5-31,5.

Sono modelli interni in ottimo stato di conservazione, fossilizzati in calcare biancastro e corrispondono bene al tipo della specie ed agli esemplari illustrati dall'Oppenheim.

La forma generale è alquanto rigonfia, l'umbone è relativamente sporgente ed incurvato. Si nota un'area di discreta ampiezza; la lunula è ristretta e profonda.

Si possono vedere sul modello in esame impronte di ornamentazioni rappresentate da coste longitudinali, molto sottili.

Diffusione della specie: È citata dal Bellardi, dall'Oppenheim e dal Cuvillier nell'Eocene medio e superiore dell'Egitto; Desio la annovera fra le specie dell'Eocene della Sirtica (Uadi Bu Scelua, Dor el-Gattar).

Località: Dor Bu Rghéba (Hun-Zella).

Cytherea calamensis Dareste de la Chav.
Tav. XIX fig. 5 *a*, *b*.

Cytherea calamensis Dareste de la Chavanne 1910. *Fossiles tertiaires de la région de Guelma.* Paléontologie n. 4, Algeri, pag. 3, tav. I, fig. 1 *a*, 1 *b*.

Dimensioni: altezza mm. 26; lunghezza mm. 31; spessore mm. 20.

A questa specie riferisco un modello interno perfettamente conservato in calcare biancastro compatto. Ha forma rigonfia sensibilmente subtriangolare; le valve sono alquanto asimmetriche, ma d'uguale sviluppo.

L'umbone è poco sporgente ed inclinato in avanti. Il margine anteriore del modello è arrotondato e presenta un avallamento sotto l'umbone nella regione dell'area; il margine inferiore in posizione opposta all'umbone, ha un andamento ad arco molto largo, mentre all'indietro è arrotondato e, posteriormente all'umbone, diventa diritto.

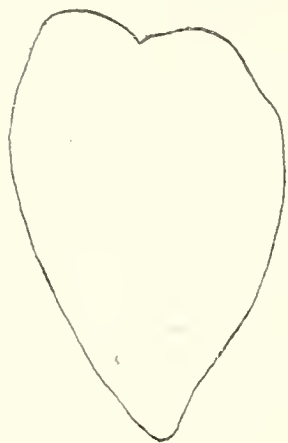
Diffusione della specie: Venne creata da Dareste de la Chavanne su materiali provenienti dai terreni terziari della regione di Guelma (Algeria).

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Lyonsia Desioi Alberici
Tav. XIX fig. 6 *a*, *b*, 7.

Lyonsia Desioi Alberici *in schedis.*

Dimensioni: larghezza mm. 60, mm. 50; altezza mm. 36, mm. 30; spessore mm. 22, mm. 17,5.

Si tratta di due modelli interni fossilizzati in calcare giallastro compatto. Per la forma complessiva possono rientrare nel genere *Lyonsia*, ma non rispondono alle caratteristiche descritte per le specie già note. Gli esemplari sono oblunghi, inequivalvi. Le valve sono leggermente asimmetriche, gli umboni sono subcentrali e quello della valva sinistra sovrasta di poco l'umbone della valva destra. La regione della lunula è piuttosto larga e poco incavata; l'area è ampia, pianeggiante, un poco depressa al centro. Le linee dei margini anteriori e posteriori all'umbone sono oblique; l'angolo apicale ha un'apertura di circa 105°; il margine inferiore è largamente arcuato e si raccorda al margine anteriore con un angolo acuto, ma piuttosto aperto, mentre con quello posteriore forma un angolo acuto di poco più ristretto.

Sezione trasversale di *Lyonsia Desioi* Alb.

Il fossile si presenta alquanto rigonfio presso l'umbone; il lato destro va poi rapidamente rientrando nella metà inferiore dell'altezza; il sinistro si mantiene regolarmente convesso. Sulle superfici si notano delle strie di accrescimento ben marcate, poco regolari e molto grosse in ispecie verso la regione inferiore. Esse sono incrociate da sottili strie trasversali, che presentano un decorso inclinato staccandosi dalla regione umbonale.

Gli esemplari che ho in esame provengono da Dor Bu Rghèba. In laboratorio esistono tre altri esemplari provenienti da El-Fugha che presentano le stesse caratteristiche e vennero studiati dalla Alberici, che ne determinò la specie; di questa sarà data descrizione in una successiva pubblicazione. Per il fatto notevole che forme eguali ricompaiano in depositi eocenici libici di altra località e per i loro caratteri costanti, ma sostanzialmente differenti da quelli di specie note, penso si tratti di una forma nuova.

Dalla *Lyonsia Heberti* Deshayes, si differenzia per la forma complessiva spiccatamente asimmetrica. Gli umboni sono meno prominenti e l'angolo apicale è tanto largo che l'autore descrive il margine posteriore come parallelo all'inferiore. Inoltre le valve sono elegantemente arrotondate tanto all'estremità anteriore, quanto a quella posteriore.

Dalla *Lyonsia plicata* Desh., differisce per la forma molto più oblunga. Anche in questa specie il margine superiore, leg-

germente ricurvo nel senso della lunghezza, è descritto come sostanzialmente parallelo al margine inferiore. Le estremità anteriore e posteriore delle valve sono ugualmente arrotondate.

Cuvillier descrive ed illustra un esemplare proveniente dall' Eocene superiore dell' Egitto e lo ascrive al genere *Garum* mettendolo a confronto con la specie *Garum rude* Lamarck. Questo esemplare si avvicina molto a quelli che ho in esame per la forma generale e le dimensioni, ma l'autore dà solo la descrizione della valva destra, e non dice se, oltre ad essere inequilaterale, il fossile è anche inequivalve. Il genere *Garum* è caratteristicamente equivalve e se questa condizione fosse soddisfatta risulterebbe chiara la differenza esistente con gli esemplari da me descritti; in caso contrario potrebbe venire compreso nel genere *Lyonsia*.

Xenophora sp. ind.

È un modello interno in calcare compatto biancastro e si trova in cattivo stato di conservazione, tanto che mi riesce impossibile determinare la specie.

I giri della spirale in numero di quattro, sono molto convessi e larghi e la base dell'ultimo è appiattita, ma presenta ondulazioni e nodosità; l' angolo della spirale è molto aperto, fortemente ottuso.

Località: Dor Bu Rghèba.

Natica mokattamensis Opp.

Natica mokattamensis Oppenheim 1906. *Zur Kenntniss Altert. Faunen in Aegypten*, pag. 276, tav. XXI, fig. 9 *a-b*.
Natica mokattamensis Dareste de la Chavanne 1910. *Fossiles tertiaires de la région de Guelma* pag. 13, tav. II, fig. 11 *a-b-c-d*.
Natica mokattamensis Cuvillier 1930-33. *Nummulitique Egyptien,* Le Caire, pag. 155.

Il modello interno di questo piccolo gasteropodo è fossilizzato in calcare compatto biancastro ed è perfettamente conservato.

Per la forma complessiva subglobosa si accorda agli esemplari descritti ed illustrati dall' Oppenheim. La spirale, formata da quattro anfratti, è poco elevata e presenta l'ultimo giro molto sviluppato; termina con una apertura alta, ma semilunare. Le

spire fortemente arrotondate, sono delimitate da suture profonde, nettamente incise. La superficie dei fianchi è leggermente rugosa e vi si notano sottili strie longitudinali.

Diffusione della specie: Gli esemplari che permisero all'Oppenheim di creare la specie, provenivano dagli strati del Mokattam inferiore d'Egitto. Dareste de la Chavanne l'annovera fra le specie dell'Eocene dell'Algeria. Cuvillier la ricorda nell'Eocene medio dell'Egitto.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Campanile (Cerithium) lachesis Bayan

Cerithium Lachesis Dainelli 1905. *La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia*, pag. 46, tav. I (IV), fig. 11-10.

Campanile Lachesis Boussac 1911. *Le Nummulitiqae Alpin*, pag. 284, tav. XVII, fig. 52, 52 *a*.

Cerithium Lachesis Cuvillier 1930. *Nummulitiques Egyptien*, Le Caire, pag. 156.

Il fossile che ascrivo a questa specie è un modello interno di notevoli dimensioni costituito da un calcare giallastro. Mancano le ultime spire apicali; per il resto è sufficientemente conservato.

Lo riferisco alla specie del Bayan tenendo conto soprattutto del valore dell'angolo apicale e della forma regolarmente conica che esso presenta. Gli anfratti sono piani e la spirale si avvolge lentamente. Non sono conservate, nemmeno come tracce, le coste ornamentali descritte dai succitati autori.

Sulla superficie degli anfratti si notano delle nodosità non molto rilevate nei giri superiori, più grosse ed anche alquanto distanziate tra loro nei giri inferiori. Esse rappresentano, suppongo, tutto quanto è rimasto dei tubercoli trasversali che formavano le ornamentazioni principali descritte dagli autori.

Diffusione della specie. Tale specie fu citata dal De Gregorio e dall'Oppenheim nei terreni auversiani del Monte Pulli, dal Vinassa nel Terziario delle Alpi Venete, dal Dainelli nei terreni eocenici della Dalmazia e precisamente a Astroviza, Zarvic ed ai Ponti di Bribir. Il Boussac la ricorda nel Nummulitico alpino ed infine Cuvillier ritrova degli esemplari nel Luteziano superiore del Gebel Mokattam.

Località: Dor Bu Rghèba.

Campanile cfr. Paronae Boussac

Campanile Paronae Boussac 1911. *Le Nummulitique Alpin*, pag. 283, tav. XVII, fig. 59.

L'unico esemplare è un modello interno mal conservato, fossilizzato in calcare bianchiccio.

Mancano i giri apicali della spirale e sui fianchi, causa l'abrasione subita, non è molto profonda la sutura degli anfratti; sono pure scomparse le ornamentazioni, vi rimangono solo delle protuberanze nodose separate da lunghi solchi, probabili residui dei tubercoli ornamentali descritti dall'autore.

Per la determinazione, date le condizioni poco buone di conservazione del fossile, devo basarmi sulla forma generale ed in modo speciale sul valore dell'angolo apicale; per questi caratteri l'esemplare in parola si accorda con la specie descritta dal Boussac e proveniente dal giacimento auversiano di La Palarea.

Località: Dor Bu Rghèba.

Cerithium sp. ind.

Sono alcuni modelli interni non completi, di cui uno è di considerevoli dimensioni, gli altri invece sono alquanto più piccoli.

Località: Dor Bu Rghèba. Pozzo Uadi Tafa (Hun-Zella).

Turritella cfr. carinifera Desh.

Turritella carinifera Cossmann 1901. *Additions à la Faune Nummulitique d'Egypte*, pag. 11, tav. II, fig. 5-6.

L' unico modello interno che ho in esame è incompleto e per di più non ben conservato; mi è perciò impossibile determinarlo con sicurezza. Si avvicina agli esemplari citati ed illustrati dal Cossmann sia per la forma complessiva sia per la inclinazione degli anfratti rispetto all'asse; così pure vi corrisponde per l'altezza dei giri.

Diffusione della specie: Il Cossmann lo cita nell'Eocene medio dell'Egitto.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Turritella cfr. imbricata Lam.

Turritella imbricata Boussac 1911. *Le Nummulitique Alpin*, pag. 319, tav. XIX, fig. 33-36, 47.
Turritella imbricata Schlosser 1925. *Die Eocaenfaunen der bayerischen Alpen.* München, pag. 33, tav. VIII, fig. 3-23.
Turritella imbricata Cuvillier 1930-33. *Nummulitique Egyptien.* Mém. Inst. d'Egypte, Le Caire, pag. 78, 246.

Da alcune impronte discretamente conservate nel calcare ottenni dei calchi in plastilina per mezzo dei quali mi fu possibile determinare la specie. Infatti, tali impronte complessivamente si accordano con la specie raffigurata e descritta dai citati autori: l'accrescimento è alquanto lento ed i giri sono poco convessi, ben distinti l'uno dall'altro, per un solco stretto, ma profondamente segnato. Le ornamentazioni sono costituite da otto o dieci cordoni decorrenti parallelamente alle suture.

Dato che le impronte anche se sufficientemente chiare non sono complete le ascrivo a questa specie con qualche riserva.

Diffusione della specie: Fu citata dal Boussac nel Nummulitico e precisamente nell' Ypresiano (Mercia, Laon), nel Luteziano (Grignon, Parnes), nell'Auversiano (Auversa, Mary, Acy) nel Priaboniano (Allons, Fandon, Puget-Théniers) e nel Lattorfiano (Le Vît de Castellane).

Lo Schlosser la annoverò fra le specie delle Alpi Bavaresi ed Oppenheim e Cuvillier la ricordano nell'Eocene inferiore ed in quello superiore dell' Egitto.

Località: Dor Bu Rghèba (livello inferiore marino).

Rostellaria columbaria Lam.

Rostellaria columbaria d'Archiac e Haime 1854. *Descript. des Animaux fossiles de l'Inde,* pag. 314, tav. XXX, fig. 13.
Rortellaria columbaria Deshayes 1866. *Description des animaux sans vertèbres,* Vol. III, pag. 454, tav. LXXXIII, fig. 5-6.
Rostellaria columbaria Negri 1934. *Gasteropodi paleogenici.* Missione Scient. R. Accad. d'It. a Cufra (1931), pag. 152, tav. XIV, fig. 13.

Esemplare di modello interno sicuramente determinabile sebbene incompleto; corrisponde per dimensioni e morfologia agli esemplari della specie citata.

La forma generale è a fuso, la spira è lunga, appuntita; l'ultimo giro è alto metà della conchiglia ed è leggermente rigonfio.

Diffusione della specie: È conosciuta nell'Eocene di Parigi in cui venne ritrovata da Deshayes, in quello dell'India dove la citano d'Archiac e Haime. Il Negri la menziona fra i fossili provenienti dai calcari di Garet el-Merbàa, Uadi Tamet, Neggaza es-Seghira, Dacachin ed è propenso a ritenere questa specie appartenente alla fauna dell'Eocene medio libico.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Gisortia gigantea Münster
Tav. XIX fig. 8.

Ovula gisortiana Deshayes 1866. *Animaux sans vertèbres.* Paris, vol. III, pag. 568, tav. CV, fig. 1; tav. CVI, fig. 1.

Gisortia Chevallieri Cossmann 1886. Bull. Soc. Géol. de France, Ser. 3, Vol. XIV, pag. 435, fig. 2.

Gisortia gigantea Oppenheim 1896. *Die Eocenfauna des Monte Postale bei Bolca im Veronesischen.* Palaeontographica, vol. XLIII, pag. 197.

Gisortia gisortiensis, Cossmann e Pissarro 1910-11. *Iconographia Compl.*, vol. II, Pl. XXXII, pag. 161-2.

Gisortia Chevalieri Cossmann e Pissarro 1910-11. *Iconographia Compl.* vol. II, Pl. XXXII, 161-3.

Gisortia gigantea Vredenburg 1927. *A review of the genus Gisortia.* Paleontologia Indica, N. S. vol. VII, Mem. 3, pag. 59, tav. XIII, fig. 2.

Gisortia gigantea Negri 1934. *Gasteropodi, scafopodi e cefalopodi paleogenici della Sirtica e del Fezzan Orientale.* Missione Scient. R. Accad. d'Italia a Cufra, 1931, vol. III, pag. 158.

Dimensioni: altezza mm. 76; diametro massimo mm. 50; diametro minimo mm. 45.

L'unico esemplare che possiedo è un modello interno ben conservato in calcare friabile giallastro.

Presenta dimensioni mediocri e la forma complessiva del nucleo è snella: infatti, la parte ventrale alquanto rigonfia ed ovoidale, decresce lentamente verso il sifone. La spira è involuta, l'ultimo giro ricopre quasi completamente gli altri che sporgono di poco dal piano dell'ultimo anfratto; questo si assotiglia dalla base al sifone mantenendo solo per poco uno spessore costante.

L' apertura è stretta con margini paralleli.

Diffusione della specie: È citata dal Deshayes come proveniente da calcare grossolano dell' Eocene di Chaumont, Compiègne, Laon, le Vivray; dal Cossmann e dal Pissarro venne ritrovata nel Luteziano di Le Boisgeloup; l' Oppenheim la descrive nell' Eocene del Vicentino ed in quello dell' Egitto; il Vredenburg la cita nel Luteziano dell' India e nel Nummulitico superiore di Belab, Dasht-i-Goran; il Negri la segnala, con qualche riserva, nell' Eocene medio della Sirtica a Haifat (Zella-Marada).

Località: Pozzo Uadi Tafa (Hun-Zella).

Gisortia Stefaninii Negri

Gisortia Stefaninii Negri 1934. *Gasteropodi, scafopodi, cefalopodi paleogenici della Sirtica e del Fezzan Orientale.* Missione Scient. R. Accad. d'Italia a Cufra, 1931, pag. 156, fig. 4 *a-b*, 5 *a-b*.

Dimensioni: altezza mm. 90 (incompleta); diametro massimo mm. 89; diametro minimo mm. 70.

Si tratta di un modello interno fossilizzato in calcare friabile giallastro; si presenta incompleto nella sua parte apicale ed è di notevoli dimensioni.

La forma generale è conica sub-ovale, molto rigonfia nella parte ventrale inferiore, ristretta nella superiore per un graduale snellirsi della spira. Questa è composta da quattro anfratti che crescono con rapidità in spessore ed avvolgono strettamente i giri precedenti; essi giacciono in uno stesso piano. L' ultimo anfratto ricopre completamente gli altri ed è molto più sviluppato in spessore. Il labbro esterno segue l' andamento della spira, quindi la distanza del nucleo centrale è pressochè costante.

Per questi caratteri rientra nella specie creata dal Negri, i cui esemplari provengono da Uadi el-Etel (Libia).

Località: Bir Uadi Tafa.

Rimella sp. ind.

Dimensioni: altezza mm. 30; lunghezza mm. 11,5.

Si tratta di un modello interno fossilizzato in calcare compatto. I giri sono alquanto convessi, separati da anfratti non molto profondi. Le ornamentazioni sono formate da coste regolari, estese

su tutta la spira ed in tutta l'altezza del giro; sono più forti nella parte alta dei giri che alla base. La bocca è lunga e stretta con i margini paralleli all'asse della conchiglia.

L'esemplare in esame si avvicina molto per i caratteri generali alla *Rimella libyca* descritta e figurata dall'Oppenheim, mentre per la disposizione delle coste richiama la descrizione della *Rimella aegyptica* dello stesso autore. Gli esemplari di questa specie provengono da giacimenti dell'Eocene medio dell'Egitto (Uadi Chmeiet, Hassaue, Samur ecc.) mentre quelli che servirono per creare la specie *Rimella libyca* appartengono all'Eocene inferiore (Uadi Natte, Schech Mejach).

Località: Dor Bu Rghèba (livello inferiore).

Dientomochilus cfr. **Boreli** Bayan

Strombus Boreli Vinassa de Regny 1897. *Synopsis dei molluschi terziari delle Alpi Venete.* Palaeontographica Italica, vol. III, p. 158.

Dientomochilus Boreli Fabiani 1908. *Paleontologia dei Colli Berici,* Mem. d. Soc. Ital. d. Scienze, vol. XV, pag. 123.

Dientomochilus Boreli Boussac 1911. *Le Nummulitique Alpin,* pag. 318, tav. XIX, fig. 15-23.

Si tratta di un modello interno non molto ben conservato e di alcuni frammenti fossilizzati in calcare friabile biancastro. Per la forma complessiva, lo sviluppo degli anfratti e le ornamentazioni a coste, regolarmente disposte, si accorda alla specie *D. Boreli.* Dato il cattivo stato di conservazione li ascrivo a questa specie con qualche riserva.

Diffusione: Il Vinassa cita questa specie fra quelle dell'Eocene medio di San Ilarione, il Fabiani nei giacimenti dei Colli Berici, il Boussac nell'Eocene medio di Roncà e nell'Eocene superiore a Fandon.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Voluta sp. ind.

È un modello interno fossilizzato in calcare friabile e farinoso; si trova in cattivo stato di conservazione.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

Terebellum fusiforme Lam.

Terebellum fusiforme Lamarck 1918. *Catalogue illustr. de la Collection Lamarck*. Genève, tav. 13, fig. 209 *a-b*.
Terebellum fusiforme Cuvillier 1933. *Nummulitique Egyptien*. Le Caire, pag 46, tav. V, fig. 16-19.

Si tratta di un modello interno fossilizzato in calcare biancastro compatto, incompleto nella sua parte superiore, ma sufficientemente ben conservato. Per le dimensioni relativamente grandi, per la forma complessiva, bene affusolata e per l'andamento della spirale si accorda con la descrizione del Lamarck, per la specie da lui creata sugli esemplari provenienti dai giacimenti eocenici del bacino di Parigi.

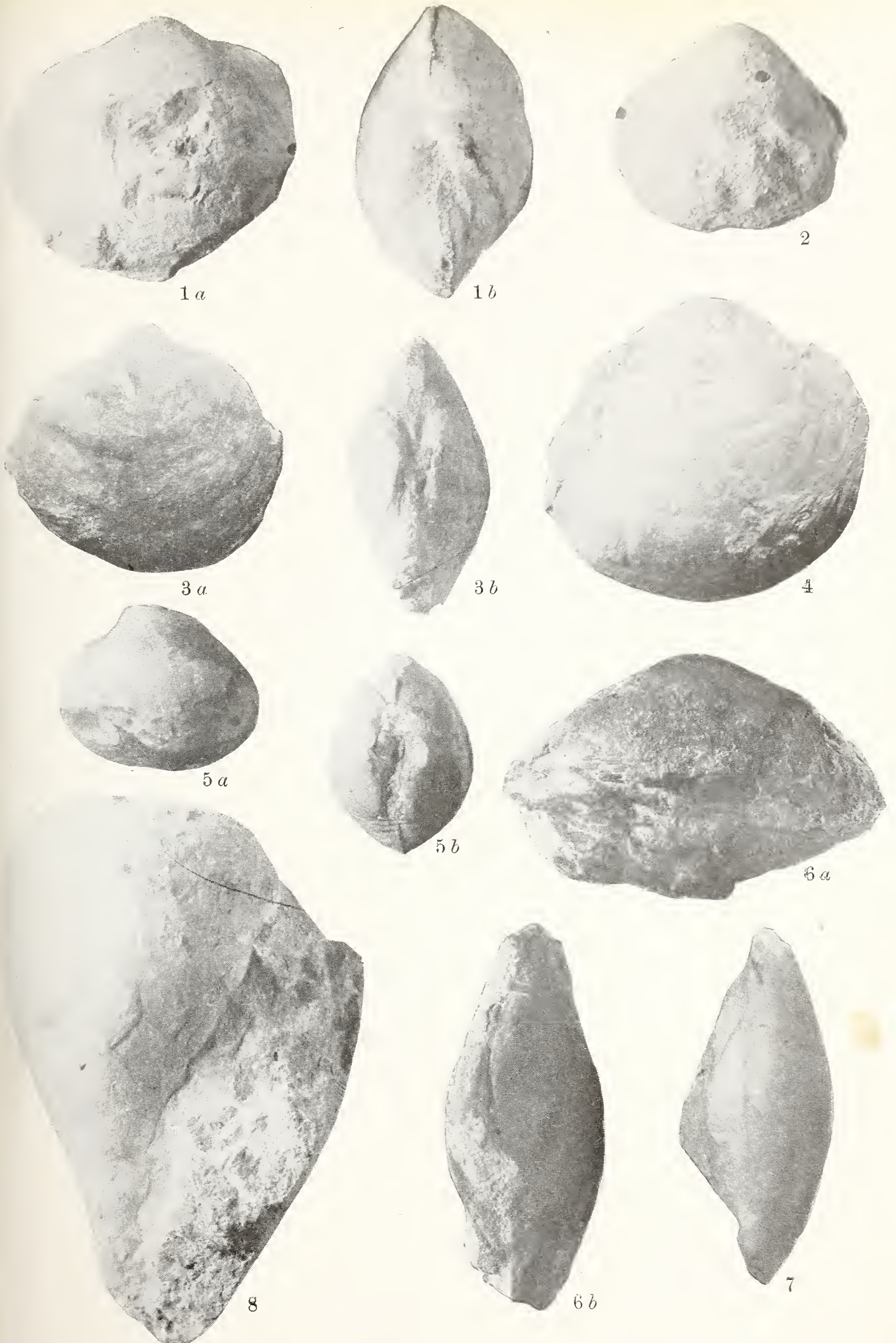
Diffusione della specie: Venne citata con qualche risesva dal Cuvillier nell'Eocene medio dell'Egitto e precisamente nel giacimento del Luteziano superiore del Gebel Mokattam.

Località: Dor Bu Rghèba (Hun-Zella).

SPIEGAZIONE DELLA TAV. XIX

Fig. 1 a, b, *Lucina paraonis* Bell., grand. nat.
Fig. 2, *Corbula semicostata* Bell., grand. nat.
Fig. 3 a, b, *Lucina libyca* Coss., grand. nat.
Fig. 4, *Diplodonta inflata* Bell., grand. nat.
Fig. 5 a, b, *Cytherea calamensis* Dareste de la Chav., grand. nat.
Fig. 6 a, b; 7, *Lyonsia Desioi* Alb., grand. nat.
Fig. 8, *Gisortia gigantea* Mün., grand. nat.

Finito di stampare il 28 luglio 1939 - XVII

1 *a*
1 *b*
2
3 *a*
3 *b*
4
5 *a*
5 *b*
6 *a*
8
6 *b*
7

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *effettivi*, *perpetui*, *benemeriti* e *onorari*.

I *Soci effettivi* pagano L. 40 all' anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell' anno, e sono vincolati per un triennio.* Son invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d' Italia) vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura.*

Chi versa Lire 400 una volta tanto viene dichiarato *Socio perpetuo.*

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale.

A *Soci onorari* possono eleggersi eminenti scienziati che contribuiscano coi loro lavori all' incremento della Scienza.

La *proposta per l' ammissione d' un nuovo Socio effettivo o perpetuo* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo (secondo l' Art. 20 del Regolamento).

Le rinuncie dei Soci *effettivi* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e colle cautele d' uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura.*

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l' ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO II

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le **50** *copie concesse gratuitamente dalla Società. Il listino dei prezzi per gli estratti degli* **Atti** *da pubblicarsi nel 1939 è il seguente :*

COPIE	25	50	75	100
Pag. 4	L. 6.—	L. 10.—	L. 13.—	L. 15.—
» 8	» 10.—	» 15.—	» 20.—	» 25.—
» 12	» 12.—	» 20.—	» 25.—	» 30.—
» 16	» 15.—	» 25.—	» 31.—	» 40.—

NB. - **La coperta stampata viene considerata come un $^1/_4$ di foglio.**

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono **16** *per ogni volume degli* Atti *ed* **8** *per ogni volume di* Natura, *che vengono portate a* **10** *se il lavoro ha delle figure.*

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell' Autore (L. 25 per ogni pagina degli « Atti » e di « Natura »). La spesa delle illustrazioni è a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento di *Natura*, e delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni,** *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, Milano* (113).